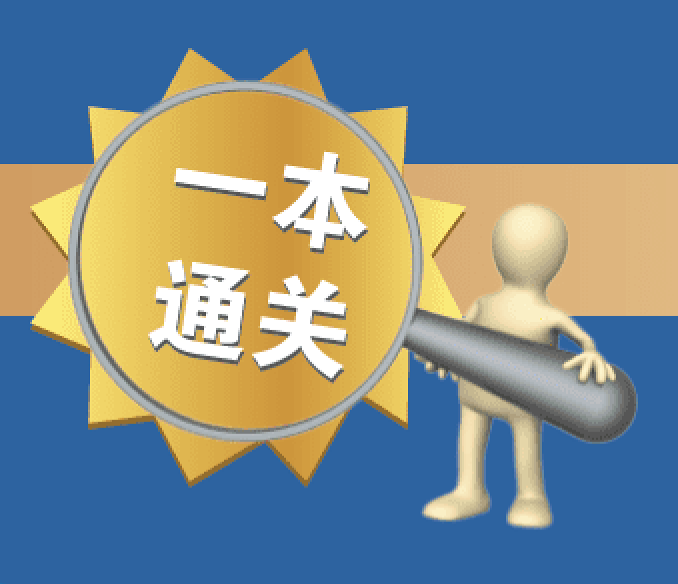
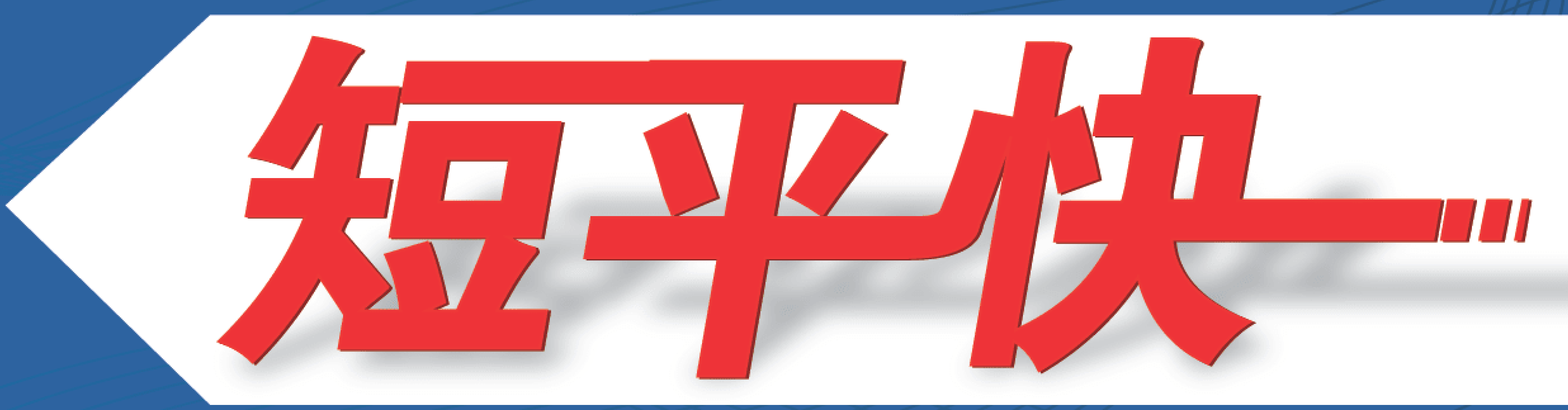


权威★严谨★高效★实用　　一书在手，过关无忧

信息系统管理工程师考试



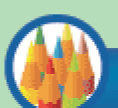
一本通

全国计算机专业技术资格考试研究组推荐

○主　编　吴　敏　桑一梅　○副主编　徐　建　徐　军


以考点为专题，针对性强　在深入研究历年真题的基础上，归纳出常考考点，使考生明白“考什么”。


以真题为纽带，实用性强　考点中链接历年真题解析，使考生彻底清楚每个考点是“怎么考”的。


分栏编排，学习效率更高　考点、考题、练习三栏对应，学练考一步到位，引领考生高效的学习。

即学即练，复习效果更好　提供典型丰富的练习和答案，便于考生即学即练，即练即会，举一反三。

清华大学出版社

信息系统管理工程师考试短平快一本通

全国计算机专业技术资格考试研究组推荐
吴　敏　桑一梅　　主　编
徐　建　徐　军　　副主编

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书根据最新的信息系统管理工程师考试大纲和教程，以对考生进行综合指导、全面提高应试能力为原则，深入研究考试真题并结合考前辅导班教师的实际教学经验编写而成。

本书突出针对性和实用性，对常考考点进行分析、点评，每个考点均包括“考点点睛”、“真题链接”、“即学即练”三个板块。“考点点睛”板块对大纲中的考点进行透彻讲解并对教材中的知识点进行浓缩；“真题链接”板块将历年真题进行分类解析；“即学即练”板块设计了数道题目，让考生即学即练，即练即会，达到举一反三的目的。

本书以全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的考生为主要读者对象，特别适合临考前冲刺复习使用，同时可以作为各类信息系统管理工程师培训班的教材，以及大、中专院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

信息系统管理工程师考试短平快一本通/吴敏，桑一梅主编；徐建，徐军副主编. --北京：清华大学出版社，2014
ISBN 978-7-302-34922-8

Ⅰ. ①信…　Ⅱ. ①吴…　②桑…　Ⅲ. ①管理信息系统—工程师—资格考试—自学参考资料　Ⅳ. ①C931.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 317802 号

责任编辑：章忆文　李玉萍
封面设计：张华丽
责任校对：刘　芯
责任印制：

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn, http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　**邮　　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
课件下载：http://www.tup.com.cn, 010-62791865
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：370mm×260mm　　**印　　张**：48.5　　**字　　数**：1600 千字
版　　次：2014 年 3 月第 1 版　　**印　　次**：2013 年 3 月第 1 次印刷
印　　数：1～3500
定　　价：79.00 元

产品编号：

前　言

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试自实施起至今已经历了 20 多年，在社会上产生了很大的影响，其权威性得到社会各界的广泛认可。

本书根据最新的信息系统管理工程师考试大纲和教程，以对考生进行综合指导、全面提高应试能力为原则，深入研究考试真题并结合考前辅导班教师的实际教学经验编写而成。

本书突出针对性和实用性，对常考考点进行分析、点评，每个考点均包括“考点点睛”、“真题链接”、“即学即练”三个板块。“考点点睛”板块对大纲中的考点进行透彻讲解并对教材中的知识点进行浓缩；“真题链接”板块将历年真题进行分类解析；“即学即练”板块设计了数道题目，让考生即学即练，即练即会，达到举一反三的目的。

本书定位是“一本通关”的高效实用考前辅导用书，特点如下。

(1) 版式新颖。全书采用三栏排版，考点、考题、练习题相对应，方便考生边看考点边做考题，一点一练，学练考一步到位，引领考生高效复习，突出考试用书的最高境界：针对性、实用性，达到短平快的目的。

(2) 按考点细化。在深入分析历年试题特点后，归纳整理出常考的考点，指引考生找准方向，快速过关。

(3) 一个考点作为一个专题，并分为三个板块。

- “考点点睛”板块对大纲中的考点进行透彻讲解并对教材中的知识点进行浓缩，使考生明白“考什么”，突出针对性。
- “真题链接”板块将历年真题进行分类解析，使考生彻底搞清楚每个考点是“怎么考”的，突出实用性。
- “即学即练”板块设计了数道题目，让考生即学即练，即练即会，达到举一反三的目的。

(4) 作者实力强。作者团队成员具有等级考试近 10 年的辅导、培训、命题、阅卷及编写之经验，有较高的权威性，图书质量有保障。

本书以全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的考生为主要读者对象，特别适合临考前冲刺复习使用，同时可以作为各类信息系统管理工程师培训班的教材，以及大、中专院校师生的参考书。

本书由吴敏(南京军区南京总医院)、桑一梅(苏州经贸职业技术学院)担任主编，徐建、徐军担任副主编。此外，参与本书编写的还有王珊珊、周海霞、卢振侠、石雅琴、孙瑾、陈玲、陈海燕、陈智、赵梅、钱妍池、何光明、周汉、王倩、缪静文等。在此对本书全体参与人员表示衷心的感谢。在编写的过程中，参考了许多相关的书籍和资料，从中汲取了许多营养，在此也对这些参考文献的作者表示感谢。需要特别提出感谢的是来自互联网的各位不知姓名的网友，正是由于他们的无私奉献，才使本书的内容更完善、更详尽。

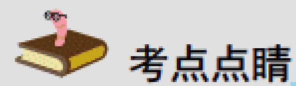
由于作者水平所限，书中难免存在错漏和不妥之处，敬请广大读者批评指正。联系邮箱：iteditor@126.com。

编　者

目　　录

第 1 章　计算机硬件基础

考点 1.1　计算机基本组成



考点点睛

一个完整的计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 大部分组成。其中运算器与控制器合称为中央处理器。内存储器和中央处理器合在一起称为主机。在计算机硬件系统中不属于主机的设备都属于外部设备，简称外设，包括输入、输出设备及外存储器。

1.1.1　中央处理器

1. 运算器

运算器通常由算术运算部件(ALU)和一些寄存器组成。运算器是计算机中用于信息加工的部件。它能对数据进行算术逻辑运算。算术运算按算术规则进行运算，如加、减、乘、除及它们的复合运算。逻辑运算一般泛指非算术性运算，例如：比较、移位、逻辑加、逻辑乘、逻辑取反及“异或”操作等。

2. 控制器

控制器是指挥、协调计算机各大部件工作的指挥中心。控制器工作的实质就是解释、执行指令。它每次从存储器中取出一条指令，经分析译码，产生一串微操作命令，发向各个执行部件并控制各部件，使整个计算机连续地、有条不紊地工作。为了使计算机能够正确执行指令，CPU 必须能够按正确的时序产生操作控制信号，这是控制器的主要任务。

控制器主要由下列部分组成。

(1) 程序计数器(PC)，又称指令计数器或指令指针(IP)。在某些类型的计算机中用来存放正在执行的指令地址；在大多数机器中则存放要执行的下一条指令的地址。指令地址的形成有两种可能：一是顺序执行的情况，每执行一条指令，程序计数器加“1”以形成下一条指令的地址。该加“1”的计数功能，有的机器是 PC 本身具有的，也有的机器是借用运算器完成的。二是在某些条件下，若要改变程序执行的顺序，通常由转移类指令形成转移地址送到 PC 中，作为下一条指令的地址。

(2) 指令寄存器(IR)。用以存放现行指令，以便在整个



真题链接

【试题 1-1】 2008 年 5 月真题 3

内存按字节编址，地址从 90000H 到 CFFFFH，若用存储容量为 16K×8bit 的存储器芯片构成该内存，至少需要__(3)__片。

A. 2　B. 4　C. 8　D. 16

解析：本题考查计算机中存储部件的组成。内存按字节编址，地址从90000H到CFFFFH时，存储单元数为CFFFF−90000H=3FFFFH，即2^18B。若存储芯片的容量为16K×8bit，则需除以16K=16个芯片组成该内存。

答案：D

【试题 1-2】 2008 年 5 月真题 4

在计算机中，数据总线的宽度会影响__(4)__。

A. 内存容量的大小　　B. 系统的运算速度

C. 指令系统的指令数量　　D. 寄存器的宽度

解析：本题考查计算机组成的基础知识。CPU 与其他部件交换数据时，用数据总线传输数据。数据总线的宽度是指同时传送的二进制位数，内存容量、指令系统中的指令数量和寄存器的位数与数据总线的宽度无关。数据总线的宽度越大，单位时间内能进出 CPU 的数据就越多，系统的运算速度就越快。

答案：B

【试题 1-3】 2008 年 5 月真题 5

在计算机中，使用__(5)__技术保存有关计算机系统配置的重要数据。

A. Cache　B. CMOS　C. RAM　D. CD-ROM

解析：本题考查计算机方面的基础知识。Cache是高速缓冲存储器，常用于在高速设备和低速设备之间交换数据时进行速度缓冲。RAM是随机访问存储器，即内存部件，是计算机工作时存放数据和指令的场所，断电后内容不保留。CMOS是一块可读写的RAM芯片，集成在主板上，里面保存着重要的开机参数，而保存是需要电力来维持的，所以每一块主板上都会有一颗钮扣电池，叫CMOS电池。CMOS主要用来保存当前系统的硬件配置和操作人员对某些参数的设定。微机启动自检时，屏幕上的很多数据就是保存在CMOS芯片里的，要想改变它，必须通过程序把设置好的参数写入CMOS，所以，通常利用BIOS程序来读写。

答案：B

即学即练

【练习题 1-1】计算机硬件系统中最核心的部件是______。

A. 主存储器　　B. 磁盘

C. CPU　　D. 输入/输出设备

答案：C

【练习题 1-2】以下关于 CPU 的叙述中，错误的是______。

A. CPU 产生每条指令的操作信号并将操作信号送往相应的部件进行控制

B. 程序控制器 PC 除了存放指令地址外，也可以临时存储算术/逻辑运算结果

C. CPU 中的控制器决定计算机运行过程的自动化

D. 指令译码器是 CPU 控制器中的部件

答案：B

【练习题 1-3】中央处理器包括______。

A. 运算器和控制器

B. 累加器和控制器

C. 运算器和寄存器组

D. 运算和控制系统

答案：A

【练习题 1-4】 控制器是计算机的控制部件，以下不属于控制器功能的是______。

A. 取指令

B. 分析译码

C. 存储数据

D. 执行指令

指令执行过程中，实现一条指令的全部功能控制。

(3) 指令译码器，又称操作码译码器。它对指令寄存器中的操作码部分进行分析解释，产生相应的控制信号提供给操作控制信号形成部件。

(4) 脉冲源及启停控制线路。脉冲源产生一定频率的脉冲信号作为整个机器的时钟脉冲，是周期、节拍和工作脉冲的基准信号。启停线路则是在需要的时候保证可靠地开放或封锁时钟脉冲，控制时序信号的发生与停止，实现对机器的启动与停机。

(5) 时序信号产生部件。以时钟脉冲为基础，产生不同指令相对应的周期、节拍、工作脉冲等时序信号，以实现机器指令执行过程的时序控制。

(6) 操作控制信号形成部件。综合时序信号、指令译码信息、被控功能部件反馈的状态条件信号等，形成不同指令所需要的操作控制信号序列。

(7) 中断机构。实现对异常情况和某些外来请求的处理。

(8) 总线控制逻辑。实现对总线信息传输的控制。

1.1.2 存储器

存储器是存放二进制形式信息的部件。在计算机中它的主要功能是存放程序和数据。程序是计算机操作的依据，数据是计算机操作的对象。不论是程序和数据，在存储器中都以二进制形式的“1”或“0”表示，统称为信息。我们可以对存储器中的内容进行读或写操作。

按存储器在计算机中的功能分类：高速缓冲存储器(Cache)，由双极型半导体构成；主存储器，由MOS半导体存储器构成；辅助存储器，又称为外存储器。

1.1.3 常用I/O设备

1. 输入输出设备概述及分类

输入设备的功能是把数据、命令、字符、图形、图像、声音和电流、电压等信息，变成计算机可以接收和识别的二进制数字代码，供计算机进行运算处理。输出设备的功能是把计算机处理的结果变成人们最终可以识别的数字、文字、图形、图像和声音等信息，打印或显示出来，以供人们分析与使用。

由于计算机技术的迅速发展与应用领域的不断扩大，输入/输出设备的种类日益增多，所处理的信息类型也不断增加，输入/输出设备智能化程度越来越高，从而使得输入输出的速度、精度、质量、可靠性以及应用的灵活性、方便性不断提高。

输入/输出设备有多种分类的方法。按信息的传输方向可分为：输入设备、输出设备与输入输出设备。

【试题 1-4】 2007 年 5 月真题 1

__(1)__ 不属于计算机控制器中的部件。

A．指令寄存器 IR　　B．程序计数器 PC

C．算术逻辑单元 ALU　　D．程序状态字寄存器 PSW

解析：本题考查的是计算机系统硬件方面的基础知识。构成计算机控制器的硬件主要有指令寄存器 IR、程序计数器 PC、程序状态字寄存器 PSW、时序部件和微操作形成部件等。而算术逻辑单元 ALU 不是构成控制器的部件。

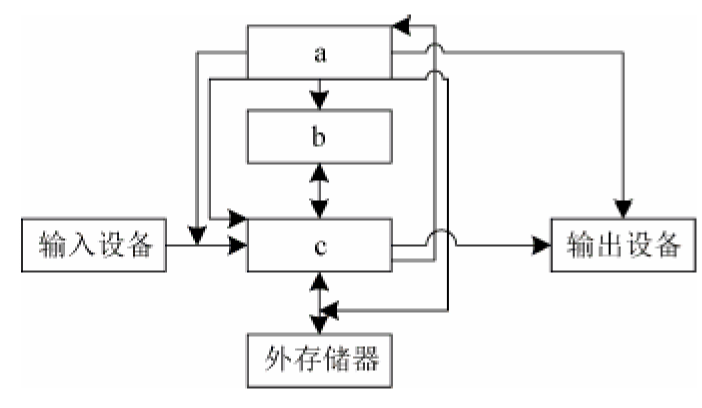
答案：C

【试题 1-5】 2007 年 5 月真题 4

计算机各功能部件之间的合作关系如下图所示。假设图中虚线表示控制流，实线表示数据流，那么 a、b 和 c 分别表示 __(4)__。

A．控制器、内存储器和运算器　　B．控制器、运算器和内存储器

C．内存储器、运算器和控制器　　D．内存储器、控制器和运算器



解析：本题考查的是计算机硬件方面的基础知识。在一台计算机中，有以下 6 种主要的部件。

控制器(Control Unit)：统一指挥并控制计算机各部件协调工作的中心部件，所依据的是机器指令。

运算器(亦称为算术逻辑单元，Arithmetic and Logic Unit，ALU)：对数据进行算术运算和逻辑运算。

内存储器(Memory 或 Primary Storage，简称为内存)：存储现场待操作的信息与中间结果，包括机器指令和数据。

外存储器(Secondary Storage 或 Permanent Storage，简称为外存)：存储需要长期保存的各种信息。

输入设备(Input Devices)：接收外界向计算机输送的信息。

输出设备(Output Devices)：将计算机中的信息向外界输送。

现在的控制器和运算器被制造在同一块超大规模集成电路中，称为中央处理器，即 CPU(Central Processing Unit)。CPU 和内存，统称为计算机的系统单元(System Unit)。外存、输入设备和输出设备，统称为计算机的外部设备(Peripherals，简称为外设)。计算机各功能部件之间的合作关系如下图所示。

答案：C

心得体会

1) 输入设备

键盘、鼠标、光笔、触摸屏、跟踪球、控制杆、数字化仪、扫描仪、语言输入、手写汉字识别以及光学字符阅读机等。这类设备又可以分成两类：采用媒体输入的设备和交互式输入设备。采用媒体输入的设备有纸带输入机、卡片输入机、光学字符阅读机等，这些设备把记录在各种媒体(如纸带、卡片……)上的信息送入计算机，一般成批输入，输入过程中使用者不作干预。交互式设备有键盘、鼠标、触摸屏、跟踪球等，这些设备由使用者通过操作直接输入信息，不需借助于记录信息的媒体。输入信息可立即显示在屏幕上，操作员可以即时进行删除、修改、移动等操作。交互式输入设备是近年来研究的热门话题之一，通过它可以建立人机之间的友好界面。

2) 输出设备

显示器、打印机、绘图仪、语音输出设备，以及卡片穿孔机、纸带穿孔机等。将计算机输出的数字信息转换成模拟信息送往自动控制系统进行过程控制，这种数模转换设备也可以视为一类输出设备。

3) 输入输出设备

磁盘机、磁带、可读/写光盘、CRT 终端、通信设备等。这类设备既可以输入信息，又可以输出信息。

输入输出设备如果按功能分，也可以分成以下 3 类。

(1) 用于人机接口。

键盘、鼠标、显示器、打印机等。这类设备用于人机交互信息，且操作员往往可以直接加以控制。这类设备又可以称为字符型设备或面向字符的设备，即输入输出设备与主机交换信息以字符为单位，这时主机对外设的控制方法往往不同于其他类型设备。

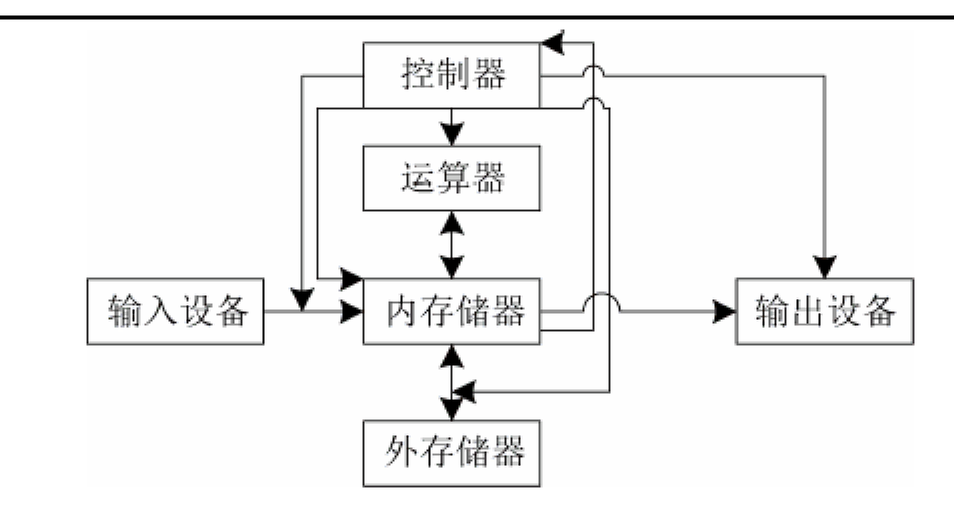
(2) 用于存储信息。

磁盘、光盘、磁带机等。这类设备用于存储大容量数据，作为计算机的外存储器使用。这类设备又可以称为面向信息块的设备，即主机与外设交换信息时不以字符为单位，而以由几十或几百个字节组成的信息块为单位，这时主机对外设的控制也不同于字符型设备。

(3) 机-机联系。

通信设备(包括调制解调器)，数/模、模/数转换设备，主要用于机-机通信。

学习笔记



答案：B

【试题 1-6】 2009 年 11 月真题 1

以下关于 CPU 的叙述中，错误的是__(1)__。

A．CPU 产生每条指令的操作信号并将操作信号送往相应的部件进行控制

B．程序计数器 PC 除了存放指令地址外，也可以临时存储算术，逻辑运算结果

C．CPU 中的控制器决定计算机运行过程的自动化

D．指令译码器是 CPU 控制器中的部件

解析：本题考查计算机硬件组成的基础知识。CPU 是计算机的控制中心，主要由运算器、控制器、寄存器组和内部总线等部件组成。控制器由程序计数器、指令寄存器、指令译码器、时序产生器和操作控制器组成，它是发布命令的“决策机构”，即完成协调和指挥整个计算机系统的操作。它的主要功能有：从内存中取出一条指令，并指出下一条指令在内存中的位置；对指令进行译码或测试，并产生相应的操作控制信号，以便启动规定的动作；指挥并控制 CPU、内存和输入/输出设备之间数据的流动。

程序计数器(PC)是专用寄存器，具有寄存信息和计数两种功能，又称为指令计数器，在程序开始执行前，将程序的起始地址送入 PC，该地址在程序加载到内存时确定，因此 PC 的初始内容即是程序第一条指令的地址。执行指令时，CPU 将自动修改 PC 的内容，以便使其保持的总是将要执行的下一条指令的地址。由于大多数指令都是按顺序执行的，因此修改的过程通常只是简单地对 PC 加 1。当遇到转移指令时，后继指令的地址根据当前指令的地址加上一个向前或向后转移的位移量得到，或者根据转移指令给出的直接转移的地址得到。

答案：B

【试题 1-7】 2009 年 11 月真题 8

计算机各部件之间传输信息的公共通路称为总线，一次传输信息的位数通常称为总线的__(8)__。

A．宽度　　B．长度　　C．粒度　　D．深度

解析：本题考查计算机基础知识。数据总线负责整个系统数据流量的大小，而数据总线宽度则决定了 CPU 与二级高速缓存、内存以及输入输出设备之间一次数据传输的信息量。数据总线的宽度(传输线根数)决定了通过它一次所能传递的二进制位数。显然，数据总线越宽，则每次传递的位数越多，因而，数据总线的宽度决定了在内存和 CPU 之间交换数据的效率。虽然内存是按字节编址的，但可由内存一次传递多个连续单元里存储的信息，即可一次同时传递几个字节的数据。对于 CPU 来说，最合适的数据总线宽度是与 CPU 的字长一致。这样，通过一次内存访问就

可以传递足够的信息供计算处理使用。过去微机的数据总线宽度不够，影响了微机的处理能力，例如，20 世纪 80 年代初推出的 IBM PC 所采用的 Intel 8088 CPU 的内部结构是 16 位，但数据总线宽度只有 8 位(称为准 16 位机)，每次只能传送 1 个字节。由于数据总线的宽度对整个计算机系统的效率具有重要的意义，因而经常简单地据此将计算机分类，称为 16 位机、32 位机和 64 位机等。地址总线的宽度是影响整个计算机系统的另一个重要参数。在计算机里，所有信息都采用二进制编码来表示，地址也不例外。原则上讲，总线宽度是由 CPU 芯片决定的。CPU 能够送出的地址宽度决定了它能直接访问的内存单元的个数。假定地址总线是 20 位，则能够访问 220B=1MB 个内存单元。20 世纪 80 年代中期以后开发的新微处理器，地址总线达到了 32 位或更多，可直接访问的内存地址达到 4000MB 以上。巨大的地址范围不仅是扩大内存容量所需要的，也为整个计算机系统(包括磁盘等外存储器在内)，甚至还包括与外部的连接(如网络连接)而形成的整个存储体系提供了全局性的地址空间。例如，如果地址总线的标准宽度进一步扩大到 64 位，则可以将内存地址和磁盘的文件地址统一管理，这对于提高信息资源的利用效率，在信息共享时避免不必要的信息复制，避免工作中的其他开销方面都起着重要作用，同时还有助于提高对整个系统的保密安全的防护等。对于各种外部设备的访问也要通过地址总线。由于设备的种类不可能像存储单元的个数那么多，故对输入输出端口寻址是通过地址总线的低位来进行的。例如，早期的 IBM PC 使用 20 位地址线的低 16 位来寻址 I/O 端口，可寻址 216 个端口。由于采用了总线结构，各功能部件都挂接在总线上，因而存储器和外设的数量可按需要扩充，使微型机的配置非常灵活。

答案：A

【试题 1-8】 2012 年 5 月真题 3

主频是反映计算机__(3)__的计算机性能指标。

A. 运算速度　B. 存取速度　C. 总线速度　D. 运算精度

解析：主频是 CPU 的时钟频率，简单地说也就是 CPU 的工作频率。一般来说，一个时钟周期完成的指令数是固定的，所以主频越高，CPU 的速度也就越快，故常用主频来描述 CPU 的运算速度。外频是系统总线的工作频率。倍频是指 CPU 外频与主频相差的倍数，主频=外频×倍频。

答案：A

【试题 1-9】 2013 年 5 月真题 1

CPU 主要包括__(1)__。

A．运算器和寄存器　B．运算器和控制器

C．运算器和存储器　D．控制器和寄存器

解析：本考点考查关于计算机基本组成和计算机系统结构的基本概念。计算机的基本组成包括中央处理器、存储器、常用 I/O 设备。CPU 是计算机的控制中心，主要由运算器、控制器、寄存器组和内部总线等部件组成。控制器由程序计数器、指令寄存器、指令译码器、时序产生器和操作控制器组成，它是发布命令的“决策机构”，即完成协调和指挥整个计算机系统的操作。它的主要功能有：从内存中取出一条指令，并指出下一条指令在内存中的位置；对指令进行译码或测试，并产生相应的操作控制信号，以便启动规定的动作；指挥并控制 CPU、内存和输入输出设备之间数据的流动。

答案：B

【试题 1-10】 2013 年 5 月真题 2

__(2)__ 是能够反映计算精度的计算机性能指标。

A. 字长　B. 数据通路宽度　C. 指令系统　D. 时钟频率

解析：本考点考查关于计算机的性能指标。

(1) 运算速度。运算速度是衡量 CPU 工作快慢的指标，一般以每秒完成多少次运算来度量。当今计算机的运算速度可达每秒万亿次。计算机的运算速度与主频有关，还与内存、硬盘等工作速度及字长有关。

(2) 字长。字长是 CPU 一次可以处理的二进制位数，字长主要影响计算机的精度和速度。字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位等。字长越长，表示一次读写和处理的数的范围越大，处理数据的速度越快，计算精度越高。

(3) 主存容量。主存容量是衡量计算机记忆能力的指标。容量大，能存入的字数就多，能直接接纳和存储的程序就长，计算机的解题能力和规模就大。

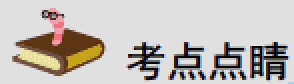
(4) 输入输出数据传输速率。输入输出数据传输速率决定了可用的外设和与外设交换数据的速度。提高计算机的输入输出传输速率可以提高计算机的整体运行速度。

(5) 可靠性。可靠性是指计算机连续无故障运行时间的长短。可靠性好，表示无故障运行时间长。

(6) 兼容性。任何一种计算机中，高档机总是低档机发展的结果。如果原来为低档机开发的软件不加修改便可以在它的高档机上运行和使用，则称此高档机为向下兼容。

答案：A

考点 1.2　计算机的系统结构



考点点睛

1.2.1　并行处理的概念

所谓并行性，是指计算机系统具有可以同时进行运算或操作的特性，它包括同时性与并发性两种含义。同时性指的是两个或两个以上的事件在同一时刻发生，并发性指的是两个或两个以上的事件在同一时间间隔发生。计算机系统中提高并行性的措施多种多样，就其基本思想而言，可归纳为以下 3 条途径。

(1) 时间重叠。在并行性概念中引入时间因素，即多个处理过程在时间上相互错开，轮流重叠地使用同一套硬件设备的各个部分，以加快硬件周转时间而赢得速度。

(2) 资源重复。在并行性概念中引入空间因素，即根据以数量取胜的原则，通过重复设置硬件资源，大幅度提高计算机系统的性能。随着硬件价格的降低，这种方式在单处理机中广泛使用，而多处理机本身就是实施“资源重复”原理的结果。因此资源重复可称为空间并行技术。



真题链接

【试题 1-11】 2008 年 5 月真题 1

在计算机体系结构中，CPU 内部包括程序计数器 PC、存储器数据寄存器 MDR、指令寄存器 IR 和存储器地址寄存器 MAR 等。若 CPU 要执行的指令为：MOV R0，#100(即将数值 100 传送到寄存器 R0 中)，则 CPU 首先要完成的操作是 __(1)__ 。

A. 100→R0　B. 100→MDR　C. PC→MAR　D. PC→IR

解析：本题考查计算机的基本工作原理。CPU 中的程序计数器 PC 用于保存要执行的指令的地址，IR 访问内存时，需先将内存地址送入存储器地址寄存器 MAR 中，向内存写入数据时，待写入的数据要先放入数据寄存器 MDR。程序中的指令一般放在内存中，要执行时，首先要访问内存取得指令并保存在指令寄存器 IR 中。

计算机中指令的执行过程一般分为取指令、分析指令并获取操作数、运算和传送结果等阶段，每条指令被执行时都要经过这几个阶段。若 CPU 要执行的指令为：MOV R0，#100(即将数值 100 传送到寄存器 R0 中)，则 CPU 首先要完成的操作是将要执行的指令的地址送入程序计数器 PC，访问内存以获取指令。

答案：C

即学即练

【练习题 1-5】计算机操作的依据是________。

A．模/数转换器

B．数据

C．程序

D．输出设备

答案：C

【练习题 1-6】以下关于 CISC(Complex Instruction Set Computer，复杂指令集计算机)和 RISC(Reduced Instruction Set Computer，精简指令集计算机)的叙述中，错误的是________。

A．在 CISC 中，其复杂指令都采用硬布线逻辑来执行

(3) 资源共享。这是一种软件方法，它使多个任务按一定时间顺序轮流使用同一套硬件设备。例如多道程序、分时系统就是遵循“资源共享”原理而产生的，资源共享既降低了成本，又提高了计算机设备的利用率。

上述三种并行性反映了计算机系统结构向高性能发展的自然趋势：一方面在单处理机内部广泛采用多种并行性措施，另一方面发展各种多计算机系统。

计算机的基本工作过程是执行一串指令，对一组数据进行处理。通常，把计算机执行的指令序列称为“指令流”，指令流调用的数据序列称为“数据流”，把计算机同时可处理多个指令或数据的特性称为“多重性”。根据指令流和数据流的多重性可将计算机系统分为下列 4 类(S-single，单一的；I-instruction，指令；M-multiple，多倍的；D-data，数据)。

单指令流单数据流(SISD)

单指令流多数据流(SIMD)

多指令流单数据流(MISD)

多指令流多数据流(MIMD)

1.2.2　流水线处理机系统

计算机中的流水线是指把一个重复的过程分解为若干个子过程，每个子过程与其他子过程并行进行。由于这种工作方式与工厂中的生产流水线十分相似，因此称为流水线技术。流水线技术是一种非常经济、对提高计算机的运算速度非常有效的技术。采用流水线技术只需增加少量硬件就能把计算机的运算速度提高几倍，成为计算机中普遍使用的一种并行处理技术。从本质上讲，流水线技术是一种时间并行技术。

一条指令的执行过程可以分为多个阶段(或子过程)，具体分法随计算机的不同而不同。一条指令的执行过程分成以下 3 个阶段。

(1) 取指令。按照指令计数器的内容访问主存储器，取出一条指令送到指令寄存器。

(2) 指令分析。对指令操作码进行译码，按照给定的寻址方式和地址字段中的内容形成操作数的地址，并用这个地址读取操作数。

(3) 指令执行。根据操作码的要求，完成指令规定的功能，即把运算结果写到通用寄存器或主存中。

传统的串行执行方式，优点是控制简单，节省设备。主要的缺点有两个：一是处理机执行指令的速度很慢，只有当上一条指令全部执行完毕后下一条指令才能开始执行，即在任何时刻，处理机中只有一条指令在执行；二是功能部件的利用率很低，如取指令时主存是忙碌的，而指令执行部件是空闲的。而执行指令时指令执行部件是忙碌的，而主存又是

【试题 1-12】 2008 年 5 月真题 2

使用__(2)__技术，计算机微处理器可以在完成一条指令前就开始执行下一条指令。

A．迭代　B．流水线　C．面向对象　D．中间件

解析：本题考查计算机中的流水线概念。使用流水线技术，计算机的微处理器可以在完成一条指令前就开始执行下一条指令。流水线方式执行指令是将指令流的处理过程划分为取指、译码、取操作数、执行并写回等几个并行处理的过程段。目前，几乎所有的高性能计算机都采用了指令流水线。

答案：B

【试题 1-13】 2008 年 5 月真题 6

利用高速通信网络将多台高性能工作站或微型机互连构成集群系统，其系统结构形式属于__(6)__计算机。

A．单指令流单数据流(SISD)　B．多指令流单数据流(MISD)

C．单指令流多数据流(SIMD)　D．多指令流多数据流(MIMD)

解析：本题考查计算机系统结构基础知识。传统地，串行计算是指在单个计算机(具有单个中央处理单元)上顺序地执行指令。CPU 按照一个指令序列执行以解决问题，但任意时刻只有一条指令可提供随时并及时的使用。

并行计算是相对于串行计算来说的，所谓并行计算分为时间上的并行和空间上的并行。时间上的并行就是指流水线技术，而空间上的并行则是指用多个处理器并发的执行计算。空间上的并行导致了两类并行机的产生，根据不同指令流和数据流的组织方式把计算机系统分成 4 类：单指令流单数据流(SISD，如单处理机)、单指令流多数据流(SIMD，如相联处理机)、多指令流单数据流(MISD，如流水线计算机)和多指令流多数据流(MIMD，如多处理机系统)。利用高速通信网络将多台高性能工作站或微型机互连构成机群系统，其系统结构形式属于多指令流多数据流(MIMD)计算机。

答案：D

【试题 1-14】 2007 年 5 月真题 3

下面的描述中，__(3)__不是 RISC 设计应遵循的设计原则。

A．指令条数应少一些

B．寻址方式尽可能少

C．采用变长指令，功能复杂的指令长度长而简单指令长度短

D．设计尽可能多的通用寄存器

解析：本题考查的是计算机系统硬件方面的基础知识。在设计 RISC 时，需要遵循的基本原则有：①指令条数少，一般为几十条指令。②寻址方式尽可能少。③采用等长指令，不管功能复杂的指令还是简单的指令，均用同一长度。④设计尽可能多的通用寄存器。因此，采用变长指令，功能复杂的指令长度长而简单指令长度短不是应采用的设计原则。

答案：C

【试题 1-15】 2009 年 11 月真题 2

以下关于 CISC(Complex Instruction Set Computer，复杂指令集计算机)和 RISC(Reduced Instruction Set Computer，精简指令集计算机)的叙述中，错误的是__(2)__。

B．采用 CISC 技术的 CPU，其芯片设计复杂度更高

C．在 RISC 中，更适合采用硬布线逻辑执行指令

D．采用 RISC 技术，指令系统中的指令种类和寻址方式更少

答案：A

【练习题 1-7】以下关于 RISC 芯片的描述，正确的是______。

A．指令数量较多，采用变长格式设计，支持多种寻址方式

B．指令数量较少，采用定长格式设计，支持多种寻址方式

C．指令数量较多，采用变长格式设计，采用硬布线逻辑控制为主

D．指令数量较少，采用定长格式设计，采用硬布线逻辑控制为主

答案：D

【练习题 1-8】程序查询方式的缺点是______。

A．程序长

B．CPU 工作效率低

C．外设工作效率低

D．I/O 速度慢

答案：B

【练习题 1-9】采用精简指令系统的目的是______。

A．提高计算机功能

B．增加字长

C．提高内存利用率

D．提高计算机速度

答案：D

心得体会

空闲的。

采用重叠执行方式后带来了两个优点：一是程序的执行时间大大缩短。二是功能部件的利用率明显提高。主存基本上可以处于忙碌状态，其他功能部件的利用率也得到提高。但是为此需要付出一定的代价，即需要增加一些硬件，控制过程也变得复杂一些。指令重叠执行方式实际上就是指令流水线，指令流水线是多条指令并行执行的一种实现技术。

1.2.3　并行处理机系统

1. 并行处理机的简介

并行处理机也称为阵列式计算机，是操作并行的 SMID 计算机，采用资源重复的措施开发并行性。并行处理机通常有一个控制器 CU，N 个处理单元(PE)(包括处理器和存储模块)，以及一个互联网络部件(IN)组成。

2. 并行处理机的主要特点

(1) 以单指令流多数据流方式工作；

(2) 采用资源重复方法引用空间因素；

(3) 是以某一类算法为背景的专用计算机；

(4) 并行处理机的研究必须与并行算法的研究密切结合；

(5) 处理单元结构相同时是同构型并行机，不同时是异构型多处理机系统。

1.2.4　多处理机系统

(1) 多处理机属于 MIMD 计算机。和 SIMD 计算机的区别：多处理机实现任务或作业一级的并行，而并行处理机只实现指令一级的并行。

(2) 多处理机的特点：结构灵活性、程序并行性、并行任务派生、进程同步、可进行资源分配和进程调度。

1.2.5　CISC/RISC 指令系统

目前许多计算机的指令系统都可包含几百条指令，十多种寻址方式，这对简化汇编语言设计、提高高级语言的执行效率是有利的。这些计算机被称为复杂指令集计算机(CISC)。

使指令系统越来越复杂的出发点有以下几点。

(1) 使目标程序得到优化：例如设置数组运算命令，把原来要用一段程序才能完成的功能，只用一条指令来实现。

(2) 给高级语言提供更好的支持：高级语言和一般的机器语言之间有明显的语义差别。改进指令系统，设置一些在语义上接近高级语言语句的指令，就可以减轻编译的负担，提高编译效率。

(3) 提供对操作系统的支持：操作系统日益发展，其功能也日趋复杂，这就要求指令系统提供越来越复杂的功能。

精简指令系统计算机(RISC)的着眼点不是简单地放在

A. 在 CISC 中，其复杂指令都采用硬布线逻辑来执行

B. 采用 CISC 技术的 CPU，其芯片设计复杂度更高

C. 在 RISC 中，更适合采用硬布线逻辑执行指令

D. 采用 RISC 技术，指令系统中的指令种类和寻址方式更少

解析：本题考查指令系统和计算机体系结构基础知识。CISC(Complex Instruction Set Computer，复杂指令集计算机)的基本思想是：进一步增强原有指令的功能，用更为复杂的新指令取代原先由软件子程序完成的功能，实现软件功能的硬件化，导致机器的指令系统越来越庞大而复杂。CISC计算机一般所含的指令数目至少在300条以上，有的甚至超过500条。

RISC(Reduced Instruction Set Computer，精简指令集计算机)的基本思想是：通过减少指令总数和简化指令功能，降低硬件设计的复杂度，使指令能单周期执行，并通过优化编译提高指令的执行速度，采用硬布线控制逻辑优化编译程序。在 20 世纪 70 年代末开始兴起，导致机器的指令系统进一步精炼而简单。

答案：A

【试题 1-16】　2011 年 5 月真题 2

利用通信网络将多台微型机互联构成多处理机系统，其系统结构形式属于<u>　(2)　</u>计算机。

A. 多指令流单数据流(MISD)

B. 多指令流多数据流(MIMD)

C. 单指令流单数据流(SISD)

D. 单指令流多数据流(SIMD)

解析：多处理机属于MIMD计算机，和SIMD计算机的区别是多处理机实现任务或作业一级的并行，而并行处理机只实现指令一级的并行。多处理机的特点：结构灵活性、程序并行性、并行任务派生、进程同步、可进行资源分配和进程调度。

答案：B

【试题 1-17】　2011 年 5 月真题 3

以下关于 RISC 指令系统特点的叙述中，不正确的是<u>　(3)　</u>。

A. 对存储器操作进行限制，使控制简单化

B. 指令种类多，指令功能强

C. 设置大量通用寄存器

D. 其指令集由使用频率较高的一些指令构成，以提高执行速度

解析：精简指令系统计算机(RISC)的着眼点不是简单地放在简化指令系统上，而是通过简化指令使计算机的结构更加简单合理，从而提高机器的性能。RISC 与 CISC 比较，其指令系统的主要特点有：①指令数目少；②指令长度固定、指令格式种类少、寻址方式种类少；③大多数指令可在一个机器周期内完成；④通用寄存器数量多。因此 B 选项中指令种类多有错。

答案：B

【试题 1-18】　2012 年 5 月真题 1

按照计算机同时处于一个执行阶段的指令或数据的最大可能个数，可以将计算机分为 MISD、MIMD、SISD 及

简化指令系统上，而是通过简化指令使计算机的结构更加简单合理，从而提高机器的性能。RISC 与 CISC 比较，其指令系统的主要特点如下：

(1) 指令数目少；
(2) 指令长度固定、指令格式种类少、寻址方式种类少；
(3) 大多数指令可在一个机器周期内完成；
(4) 通用寄存器数量多。

学习笔记

SIMD 4 类。每次处理一条指令，并只对一个操作部件分配数据的计算机属于__(1)__计算机。

A. 多指令流单数据流(MISD)　B. 多指令流多数据流(MIMD)

C. 单指令流单数据流(SISD)　D. 单指令流多数据流(SIMD)

解析：按照计算机同时处于一个执行阶段的指令或数据的最大可能个数划分，可分为SISD、SIMD、MISD、MIMD。SISD(Single Instruction Single Data stream，单指令流单数据流)其实就是传统的、顺序执行的单处理器计算机，其指令部件每次只对一条指令进行译码，并且只对一个操作部件分配数据。流水线方式的单处理机有时也被当作SISD。以加法指令为例，单指令单数据(SISD)的CPU对加法指令译码后，执行部件先访问内存，取得第一个操作数；之后再一次访问内存，取得第二个操作数；随后才能进行求和运算。

答案：C

【试题 1-19】 2012 年 5 月真题 2

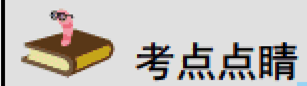
为了充分发挥问题求解过程中处理的并行性，将两个以上的处理机互联起来，彼此进行通信协调，以便共同求解一个大问题的计算机系统是__(2)__系统。

A. 单处理　B. 多处理　C. 分布式处理　D. 阵列处理

解析：并行处理(Parallel Processing)是计算机系统中能同时执行两个或更多个处理机的一种计算方法。处理机可同时工作于同一程序的不同方面。并行处理的主要目的是节省大型和复杂问题的解决时间。为使用并行处理，首先需要对程序进行并行化处理，也就是说将工作的各部分分配到不同的处理机中。而主要问题是并行是一个相互依靠性问题，而不能自动实现。此外，并行也不能保证加速。但是，一个在 n 个处理机上执行的程序速度可能会是在单一处理机上执行的速度的 n 倍。多处理机属于 MIMD 计算机，和 SIMD 计算机的区别是，多处理机实现任务或作业一级的并行，而并行处理机只实现指令一级的并行。多处理机的特点：结构灵活性、程序并行性、并行任务派生、进程同步、可进行资源分配和进程调度。

答案：B

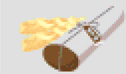
考点 1.3　计算机存储系统



考点点睛

1.3.1　存储系统概述及分类

存储系统由存放程序和数据的各类存储设备及有关的软件构成，是计算机系统的重要组成部分，用于存放程序和数据。有了存储器，计算机就具有记忆能力，因而能自动地进行操作。存储系统分为内存储器和外存储器，两者按一定的结构有机地组织在一起，程序和数据按不同的层次存放在各级存储器中，而整个存储系统具有较好的速度、容量和价格等方面的综合性能指标。



真题链接

【试题 1-20】 2007 年 5 月真题 2

在 CPU 与主存之间设置高速缓冲存储器(Cache)，其目的是为了__(2)__。

A. 扩大主存的存储容量　B. 提高 CPU 对主存的访问效率

C. 既扩大主存容量又提高存取速度　D. 提高外存储器的速度

解析：为了提高CPU对主存的存取速度，又不至于增加很多的成本。现在，通常在CPU与主存之间设置高速缓冲存储器(Cache)，其目的就在于提高速度而不增加很大的代价。同时，设置高速缓冲存储器并不能增加主存的容量。

答案：B

即学即练

【练习题 1-10】以下关于 Cache 的叙述中，正确的是______。

A. 在容量确定的情况下，替换算法的时间复杂度是影响 Cache 命中率的关键因素

B. Cache 的设计思想是在合理成本下提高命中率

C. Cache 的设计目标是容量尽可能与主存容量相等

存储器一般分为以下几种。

(1) 高速缓冲存储器。

(2) 主存储器。

(3) 辅助存储器。

1.3.2 存储器的层次结构

所谓存储系统的层次结构就是把各种不同容量和不同存取速度的存储器按一定的结构有机地组织在一起，程序和数据按不同的层次存放在各级存储器中，而整个存储系统具有较好的速度、容量和价格等方面的综合性能指标。

存储系统由2类存储器构成。主存和辅存构成一个层次，高速缓存和主存构成另一个层次。

1. "高速缓存-主存"层次

这个层次主要解决存储器的速度问题。

2. "主存-辅存"层次

这个层次主要解决存储器的容量问题

1.3.3 主存储器

(1) 主存储器的基本组成。主存储器一般是半导体读写存储器，简称 RWM，习惯上称为 RAM，按工艺不同可分为双极型 RAM 和 MOS 型 RAM。

(2) 静态 MOS 存储芯片由存储体、读写电路、地址译码、控制电路(存储体、地址译码器、驱动器、I/O 控制、片选控制、读/写控制)组成。

(3) 存储器的主要技术指标：存储容量、存取速度、可靠性。

(4) 存储器的速度可用访问时间、存储周期和频宽来描述。

一般情况下有：T_m(存储周期) > T_a(读出时间)，$T_m > T_w$(写入时间)。

1.3.4 高速缓冲存储器

访问高速缓冲存储器的时间一般为访问主存时间的 1/10～1/4。

CPU 访存地址送到高速缓冲存储器，经相联存储映像表的地址映射变换，如果 CPU 要访问的内容在高速缓冲存储器中，则称为"命中"，则从高速缓冲存储器中读取数据送 CPU，如果 CPU 要访问的内容不在高速缓冲存储器中，则称为"不命中"或"脱靶"，则 CPU 送来地址直接到主存中读取数据。这时，访存地址是同时送到高速缓冲存储器和主存中的。如果访问"未命中"，除了本次访问对主存进行存取外，主存和高速缓冲存储器之间还要通过多字宽通路交换数据。主存内容在写入高速缓冲存储器的过程中，如果高速缓冲存储器已满，要按某种替换策略将高速缓冲存储器中的一页调出写回主存。这种替换算法可以是最近最少使用算

【试题 1-21】 2007 年 5 月真题 44

磁盘冗余阵列技术的主要目的是为了__(44)__。

A. 提高磁盘存储容量　　B. 提高磁盘容错能力

C. 提高磁盘访问速度　　D. 提高存储系统的可扩展能力

解析：计算机采用磁盘冗余阵列(RAID)技术，可以提高磁盘数据的容错能力。使用这种技术，当计算机硬盘出现故障时，可保证系统正常运行，让用户有足够的时间来更换故障硬盘。RAID技术分为几种不同的等级，分别可以提供不同的速度、安全性和性价比。根据实际情况选择适当的RAID级别可以满足用户对存储系统可用性、性能和容量的要求。常用的RAID级别有NRAID、RAIDO、RAID0、RAID(0+l)、RAID3和RAID5等。目前经常使用的是RAID5和RAID(0+1)。

答案：B

【试题 1-22】 2009 年 11 月真题 4

以下关于 Cache 的叙述中，正确的是__(4)__。

A. 在容量确定的情况下，替换算法的时间复杂度是影响 Cache 命中率的关键因素

B. Cache 的设计思想是在合理成本下提高命中率

C. Cache 的设计目标是容量尽可能与主存容量相等

D. CPU 中的 Cache 容量应大于 CPU 之外的 Cache 容量

解析：本题考查高速缓存基础知识。Cache是一个高速小容量的临时存储器，可以用高速的静态存储器(SRAM)芯片实现，可以集成到CPU芯片内部，或者设置在CPU与内存之间，用于存储CPU最经常访问的指令或者操作数据。Cache的出现基于两种因素：首先是由于CPU的速度和性能提高很快而主存速度较低且价格高，其次是程序执行的局部性特点。因此，才将速度比较快而容量有限的SRAM构成Cache，目的在于尽可能发挥CPU的高速度。很显然，要尽可能发挥CPU的高速度，就必须用硬件实现其全部功能。

答案：B

【试题 1-23】 2011 年 5 月真题 8

计算机启动时使用的有关计算机硬件配置的重要参数保存在__(8)__中。

A. Cache　　B. CMOS　　C. RAM　　D. CD-ROM

解析：在 CMOS 芯片里储存，一般在 BIOS 里设置这些属性。即 CMOS 存储芯片由存储体、读写电路、地址译码、控制电路(存储体、地址译码器、驱动器、I/O 控制、片选控制、读/写控制)组成。因此，该题的正确答案为 B。

答案：B

【试题 1-24】 2012 年 5 月真题 4

将内存与外存有机结合起来使用的存储器通常称为__(4)__。

A. 虚拟存储器　　B. 主存储器　　C. 辅助存储器　　D. 高速缓冲存储器

解析：内存在计算机中的作用很大，计算机中所有运行的程序都要经过内存来执行，如果执行的程序很大或很多，就会导致内存消耗殆尽。为了解决这个问题，Windows中运用了虚拟内存技术，即拿出一部分硬盘空间充当内存使用，当内存占用完时，计算机就会自动调用硬盘来充当内存，以缓解内存的紧张。因此，将内存与外存有机结合起来使用的存储器为虚拟存储器。

答案：A

D. CPU 中的 Cache 容量应该大于 CPU 之外的 Cache 容量

答案：B

【练习题 1-11】与内存相比，外存的特点是____。

A. 容量大、速度快

B. 容量小、速度慢

C. 容量大、速度慢

D. 容量大、速度快

答案：C

【练习题 1-12】单个磁头在向盘片的磁性涂层上写入数据时，是以______方式写入的。

A. 并行

B. 并-串行

C. 串行

D. 串-并行

答案：C

心得体会

法(LRU)或其他算法，由相应的管理逻辑来实现。

1.3.5 辅助存储器

常用的辅助存储器有磁带、磁盘和光盘。

磁表面存储器的存储原理：磁层由非矩形剩磁特性的导磁材料(氧化铁、镍钴合金)构成；磁层材料的剩磁要大(读出信息大)，矫顽力 HC 要合适，才有足够的抗干扰能力和使用较小写电流，磁层厚度要薄，才能提高记录密度。

磁头由高导磁率的软磁材料(如坡莫合金和具有高频特性的铁氧体)做铁芯，在铁芯上开有缝隙并绕有线圈。

在磁表面存储器中一般都是磁头固定的。

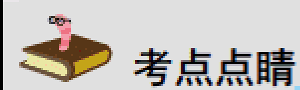
磁盘存储器由磁记录介质、磁盘存储器和磁盘控制器 3 部分组成；磁盘控制器包括控制逻辑、时序电路、“并-串”转换和“串-并”转换电路；磁盘驱动器包括：读写电路、读写转换开关、读写磁头和磁头定位伺服系统。

按读写类型，光盘可分为只读型、一次性写入型和可重写型。

学习笔记

第 2 章　操作系统知识

考点 2.1　操作系统简介



考点点睛

计算机系统有硬件和软件两个组成部分。硬件是所有软件运行的物质基础；软件能充分发挥硬件的潜能和扩充硬件的功能，完成各种系统及应用任务，两者互相促进、相辅相成、缺一不可。硬件层提供了基本的可计算性资源，包括处理器、寄存器、存储器，以及可被使用的各种 I/O 设施和设备，是操作系统和上层软件赖以工作的基础。

操作系统层对计算机硬件作首次扩充和改造，主要完成资源的调度和分配，信息的存取和保护，并发活动的协调和控制等许多工作。操作系统是其他软件运行的基础，并为编译程序和数据库系统等系统程序的设计者提供了有力支持。系统程序层的工作基础建立在操作系统改造和扩充过的计算机上，利用操作系统提供的扩展指令集，可以较为容易地实现各种各样的语言处理程序、数据库管理系统和其他系统程序。

应用层解决用户不同的应用问题，应用程序开发者借助于程序设计语言来表达应用问题，开发各种应用程序，既快捷又方便。而最终用户则通过应用程序与计算机交互来解决应用问题。

2.1.1　操作系统的定义与作用

操作系统(OS)的出现、使用和发展是近 40 年来计算机软件的一个重大进展。尽管操作系统尚未有一个被普遍接受的定义，但普遍认为：操作系统是管理软硬件资源、控制程序执行，改善人机界面，合理组织计算机工作流程和为用户使用计算机提供良好运行环境的一种系统软件。操作系统有两个重要的作用。

(1) 通过资源管理，提高计算机系统的效率。

(2) 改善人机界面，向用户提供友好的工作环境。

2.1.2　操作系统的特性及功能

1. 操作系统的特性

操作系统主要有三个特性：并发性、共享性和异步性。

并发性：指两个或两个以上的运行程序在同一时间间隔内同时执行。

共享性：指操作系统中的资源，可被多个并发的程序使用。



真题链接

【试题 2-1】 2008 年 5 月真题 8

操作系统的任务是__(8)__。

A．把源程序转换为目标代码

B．管理计算机系统中的软、硬件资源

C．负责存取数据库中的各种数据

D．负责文字格式编排和数据计算

解析：本题考查操作系统的基本概念。操作系统的任务是：管理计算机系统中的软、硬件资源。把源程序转换为目标代码的是编译或汇编程序；负责存取数据库中的各种数据的是数据库管理系统；负责文字格式编排和数据计算的是文字处理软件和计算软件。

答案：B

【试题 2-2】 2007 年 5 月真题 71

The __(71)__ has several major components, including the system kernel, a memory management system, the file system manager, device drivers, and the system libraries.

A. application　　B. information system

C. operating system　　D. information processing

解析：操作系统包含以下主要部件：系统内核、内存管理系统、文件管理系统、设备驱动程序和系统库。

答案：C

【试题 2-3】 2009 年 11 月真题 12～13

操作系统是裸机上的第一层软件，其他系统软件(如__(12)__等)和应用软件都是建立在操作系统的基础上的。下图①②③分别表示__(13)__。

(12) A．编译程序、财务软件和数据库管理系统软件

B．汇编程序、编译程序和数据库管理系统软件

C．编译程序、数据库管理系统软件和汽车防盗程序

D．语言处理程序、办公管理软件和气象预报软件

(13) A．应用软件开发者、最终用户和系统软件开发者

B．应用软件开发者、系统软件开发者和最终用户

C．最终用户、系统软件开发者和应用软件开发者

即学即练

【练习题 2-1】 计算机指令一般包括操作码和地址码两部分，为分析执行一条指令，其 ______。

A．操作码应存入指令寄存器(IR)，地址码应存入程序计数器(PC)

B．操作码应存入程序计数器(PC)，地址码应存入指令寄存器(IR)

C．操作码和地址码都应存入指令寄存器

D．操作码和地址码都应存入程序计数器

答案：C

【练习题 2-2】为了保证程序能连续执行，CPU 必须确定下一条指令的地址，起这一作用的是 ______。

A．指令寄存器

B．状态寄存器

C．地址寄存器

D．程序计数器

答案：D

【练习题 2-3】机器指令的二进制符号代码需要指出操作

异步性：又称为随机性。

2. 操作系统的功能

资源管理是操作系统的一项主要任务，而控制程序执行、扩充程序功能、屏蔽使用细节、方便用户使用、合理组织工作流程、改善人机界面等都可以从资源管理的角度去理解。从资源管理的角度看，操作系统具有的几个主要功能是：①处理器管理；②存储管理；③设备管理；④文件管理；⑤作业管理；⑥网络与通信管理。

2.1.3 操作系统的类型

操作系统的类型：批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统。

1. 批处理操作系统

批处理操作系统根据一定的调度策略把要求计算的算题按一定的组合和次序执行，从而，系统资源利用率高，作业的吞吐率大。批处理系统的主要特征是：①用户脱机工作；②成批处理作业；③多道程序运行；④作业周转时间长。

2. 分时操作系统

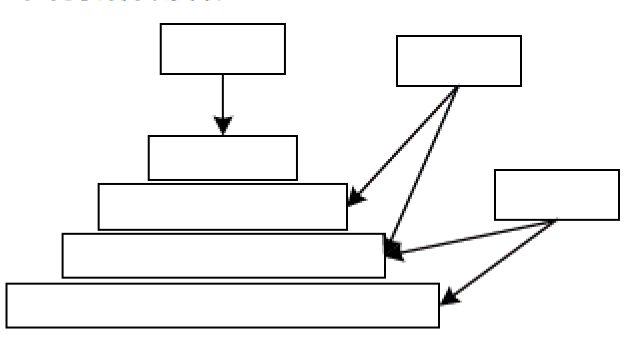
实质上，分时系统是多道程序的一个变种，不同之处在于每个用户都有一台联机终端。分时操作系统成为最流行的一种操作系统，几乎所有的现代通用操作系统都具备分时系统的特征。分时操作系统具有的特性：①同时性；②独立性；③及时性；④交互性。

3. 实时操作系统

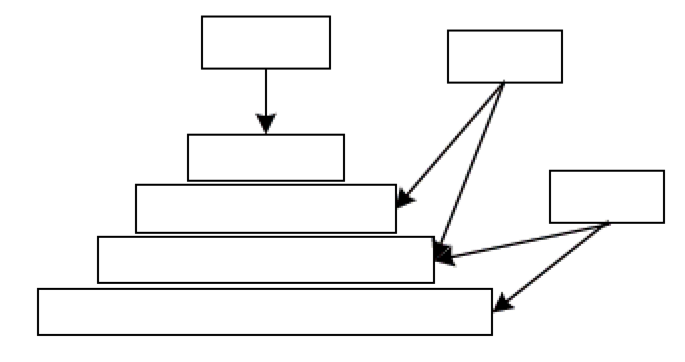
实时操作系统是指当外界事件或数据产生时，能够接收并以足够快的速度予以处理，其处理的结果又能在规定的时间内对控制监控的生产过程或对处理系统做出快速响应，并控制所有实行任务协调一致运行的操作系统。由实时操作系统的过程控制系统，较为复杂，通常由 4 部分组成：①数据采集；②加工处理；③操作控制；④反馈处理。

学习笔记

D. 最终用户、应用软件开发者和系统软件开发者



解析：本题考查操作系统的基本概念。财务软件、汽车防盗程序、办公管理软件和气象预报软件都属于应用软件，而选项 A、C 和 D 中含有这些软件。选项 B 中汇编程序、编译程序和数据库管理系统软件都属于系统软件。计算机系统由硬件和软件两部分组成。通常把未配置软件的计算机称为裸机，直接使用裸机不仅不方便，而且将严重降低工作效率和机器的利用率。操作系统(Operating System)是为了填补人与机器之间的鸿沟，即建立用户与计算机之间的接口，而为裸机配置的一种系统软件。由下图可以看出，操作系统是裸机上的第一层软件，是对硬件系统功能的首次扩充。它在计算机系统中占据重要而特殊的地位，所有其他软件，如编辑程序、汇编程序、编译程序和数据库管理系统等系统软件，以及大量的应用软件都是建立在操作系统基础上的，并得到它的支持和取得它的服务。从用户角度看，当计算机配置了操作系统后，用户不再直接使用计算机系统硬件，而是利用操作系统所提供的命令和服务去操纵计算机，操作系统已成为现代计算机系统中必不可少的最重要的系统软件，因此把操作系统看作是用户与计算机之间的接口。操作系统紧贴系统硬件之上，所有其他软件之下(是其他软件的共同环境)。



答案：(12)B (13)D

【试题 2-4】 2013 年 5 月真题 3

操作系统的主要功能是__(3)__。

A. 把源程序转换为目标代码　B. 管理计算机系统中所有的软硬件资源

C. 管理存储器中的各种数据　D. 负责文字格式编排和数据计算

解析：本题考查操作系统的基本概念。操作系统的任务是：管理计算机系统中的软、硬件资源。把源程序转换为目标代码的是编译或汇编程序；负责存取数据库中的各种数据的是数据库管理系统；负责文字格式编排和数据计算的是文字处理软件和计算软件。

答案：A

码和______。

A. 虚拟地址

B. 地址码

C. 绝对地址

D. 逻辑地址

答案：B

【练习题 2-4】计算机软件分系统软件和应用软件两大类，其中处于系统软件核心地位的是______。

A. 数据库管理系统

B. 操作系统

C. 程序语言系统

D. 网络通信软件

答案：B

心得体会

考点 2.2　处理机管理



考点点睛

2.2.1　进程的基本概念

从操作系统管理的角度来看，进程由数据结构以及在其上执行的程序(语句序列)组成，是程序在这个数据集合上的运行过程，也是操作系统进行资源分配和保护的基本单位。它具有如下属性：

(1) 结构性。进程包含了数据集合和运行于其上的程序。

(2) 共享性。同一程序同时运行于不同的数据集合上时，构成不同的进程。或者说，多个不同的进程可以共享相同的程序。

(3) 动态性。进程是程序在数据集合上的一次执行过程，是动态概念，同时，它还有生命周期，由创建而产生，由撤销而消亡；而程序是一组有序指令序列，是静态概念，所以，程序作为一种系统资源是永久存在的。

(4) 独立性。进程既是系统中资源分配和保护的基本单位，也是系统调度的独立单位(单线程进程)。凡是未建立进程的程序，都不能作为独立单位参与运行。通常，每个进程都可以各自独立地在系统上进行。

(5) 制约性。并发进程之间存在着制约关系，进程在进行的关键点上需要相互等待或互通消息，以保证程序执行的可再现性和计算结果的唯一性。

(6) 并发性。进程可以并发地执行。

2.2.2　进程的状态和转换

进程有 3 种不同的状态：运行态(Running)、就绪态(Ready)、等待态(Wait)(又称为阻塞态，Blocked；或睡眠态，Sleep)，可构成三态模型。还可引入新建态和终止态，构成五态模型。

1. 进程的组成

当一个程序进入计算机的主存储器进行计算就构成了进程，主存储器中的进程到底是如何组成的？操作系统中把进程物理实体和支持进程运行的环境合称为进程上下文。当系统调度新进程占有处理器时，新老进程随之发生上下文切换。因此，进程的运行被认为是在上下文中执行。简单地说，一个进程映像包括以下内容。

(1) 进程程序块，即被执行的程序，规定了进程一次运行应完成的功能。通常它是纯代码，作为一种系统资源可被



真题链接

【试题 2-5】 2006 年 5 月真题 19～20

为了解决进程间的同步和互斥问题，通常采用一种称为__(19)__机制的方法。若系统中有 5 个进程共享若干个资源 R，每个进程都需要 4 个资源 R，那么使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目是__(20)__。

(19) A. 调度　B. 信号量　C. 分派　D. 通讯

(20) A. 20　B. 18　C. 16　D. 15

解析：本题考查的是操作系统中采用信号量实现进程间同步与互斥的基本知识及应用。试题(19)的正确答案为 B。因为在系统中，多个进程竞争同一资源可能会发生死锁，若无外力作用，这些进程都将永远不能再向前推进。为此，在操作系统的进程管理中最常用的方法是采用信号量(Semaphore)机制。信号量是表示资源的实体，是一个与队列有关的整型变量，其值仅能由 P、V 操作改变。“P 操作”是检测信号量是否为正值，若不是，则阻塞调用进程；“V 操作”是唤醒一个阻塞进程恢复执行。根据用途不同，信号量分为公用信号量和私用信号量。公用信号量用于实现进程间的互斥，初值通常设为 1，它所联系的一组并行进程均可对它实施 P、V 操作；私用信号量用于实现进程间的同步，初始值通常设为 0 或 n。

试题(20)的正确答案为 C。因为本题中有 5 个进程共享若干个资源 R，每个进程都需要 4 个资源 R，若系统为每个进程各分配了 3 个资源，即 5 个进程共分配了 15 个单位的资源 R，此时只要再有 1 个资源 R，就能保证有一个进程运行完毕，当该进程释放其占有的所有资源后，其他进程又可以继续运行，直到所有进程运行完毕。因此，使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目是 16。

答案：(19)B　(20)C

【试题 2-6】 2008 年 5 月真题 9

若进程 P1 正在运行，操作系统强行终止 P1 进程的运行，让具有更高优先级的进程 P2 运行，此时 P1 进程进入__(9)__状态。

A. 就绪　B. 等待　C. 结束　D. 善后处理

解析：本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。进程一般有 3 种基本状态：运行、就绪和阻塞。

其中当一个进程在处理机上运行时，则称该进程处于运行状态。显然对于单处理机系统，处于运行状态的进程只有一个。

就绪状态表示一个进程获得了除处理机以外的一切所需资源，一旦得到处理机即可运行。

阻塞状态也称等待或睡眠状态，一个进程正在等待某一事件发生(例如请求 I/O 而等待 I/O 完成等)而暂时停止运行，这时即使把处理机分配给进程也无法运行，故称该进程处于阻塞状态，综上所述，进程 P1 正在运行，操作系统强行终止 Pl 进程的运行，并释放所占用的 CPU 资源，让具有更高优先级的进程 P2 运行，此时 Pl 进程处于就绪状态。

答案：A

即学即练

【练习题 2-5】以下关于进程的描述，错误的是______。

A. 进程是动态的概念

B. 进程执行需要处理机

C. 进程是有生命期的

D. 进程是指令的集合

答案：D

【练习题 2-6】以下______能有效地组织和管理计算机系统中的硬件和软件资源。

A. 控制器

B. CPU

C. 设备管理系统

D. 操作系统

答案：D

【练习题 2-7】CPU 芯片中使用流水线技术的目的是______。

A. 扩充功能

B. 降低资源消耗

C. 提高运行速度

D. 减少功耗

答案：C

【练习题 2-8】进程调度有各种各样的算法，如果算法选择不当，就会出现______现象。

A. 颠簸(抖动)　B. 进程长期等待

C. 死锁　D. 异常

答案：B

多个进程共享。

(2) 进程数据块，即程序运行时加工处理对象，包括全局变量、局部变量和常量等的存放区以及开辟的工作区，常常为一个进程专用。

(3) 系统/用户堆栈，每一个进程都将捆绑一个系统/用户堆栈。用来解决过程调用或系统调用时的地址存储和参数传递。

(4) 进程控制块，每一个进程都将捆绑一个进程控制块，用来存储进程的标志信息、现场信息和控制信息。

2. 进程控制块

一般来说，进程控制块包含以下三类信息。

(1) 标识信息。用于唯一地标识一个进程，常常分为由用户使用的外部标识符和被系统使用的内部标识号两种。

(2) 现场信息。用于保留一个进程在运行时存放在处理器现场中的各种信息，任何一个进程在让出处理器时必须把此时的处理器现场信息保存到进程控制块中，而当该进程重新恢复运行时也应恢复处理器现场。常用的现场信息包括通用寄存器的内容、控制寄存器的内容、用户堆栈指针、系统堆栈指针等。

(3) 控制信息。用于管理和调度一个进程。常用的控制信息包括：进程的调度相关信息、进程组成信息、进程间通信相关信息、进程在二级存储器内的地址、CPU 资源的占用和使用信息、进程特权信息、资源清单。

2.2.3 进程的同步与互斥

(1) 进程之间存在两种基本关系：竞争关系和协作关系。

(2) 进程的互斥是解决进程间竞争关系的手段；进程的同步是解决进程间协作关系的手段。进程的互斥是一种特殊的进程同步关系，即逐次使用互斥共享资源。

(3) 典型的进程间同步问题：生产者—消费者问题。

(4) 最常用的同步机制：信号量即 PV，管程。

(5) 原语是操作系统中执行时不可中断的过程，原子操作一般有两个同步原语：P(测试)操作和 V(增量)操作。

2.2.4 死锁

(1) 死锁：两个进程分别等待对方占用的一个资源，于是二者都不能执行而处于永远等待。即竞争资源产生死锁。

(2) 系统产生死锁必定同时保持四个必要条件：①互斥的条件；②占有和等待条件；③不剥夺条件；④循环等待条件。

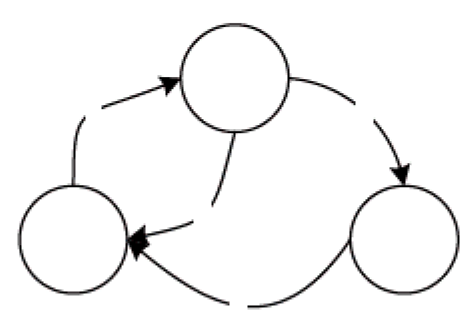
【试题 2-7】 2007 年 5 月真题 9～10

某系统的进程状态转换如下图所示，图中 1、2、3 和 4 分别表示引起状态转换时的不同原因，原因 4 表示 (9) ；一个进程状态转换会引起另一个进程状态转换的是 (10) 。

(9) A．就绪进程被调度　　B．运行进程执行了 P 操作

C．发生了阻塞进程等待的事件　　D．运行进程时间片到了

(10) A．1—2　B．2—1　C．3—2　D．2—4



解析：本题考查的是计算机操作系统进程管理方面的基础知识。图中原因 1 是由于调度程序的调度引起的；原因 2 是由于时间片用完引起的；原因 3 是由于请求引起的，例如进程执行了 P 操作，由于申请的资源得不到满足进入阻塞队列；原因 4 是由于 I/O 完成引起的，例如某进程执行了 V 操作将信号量值减 1，若信号量的值小于 0，意味着有等待该资源的进程，将该进程从阻塞队列中唤醒使其进入就绪队列。因此试题(9)的正确答案是 C。试题(10)选项 A 不可能，因为调度程序从就绪队列中调度一个进程投入运行，不会引起另外一个进程时间片用完；选项 B 可能，因为当现运行进程的时间片用完，会引起调度程序调度另外一个进程投入运行；选项 C 不可能，因为现运行进程由于等待某事件被阻塞，使得 CPU 空闲，此时调度程序会从处于就绪状态的进程中挑选一个新进程投入运行；选项 D 不可能，一般一个进程从阻塞状态变化到就绪状态时，不会引起另一个进程从就绪状态变化到运行状态。

答案：(9)C　(10)B

【试题 2-8】 2009 年 11 月真题 11

在操作系统的进程管理中，若系统中有 10 个进程使用互斥资源 R，每次只允许 3 个进程进入互斥段(临界区)，则信号量 S 的变化范围是 (11) 。

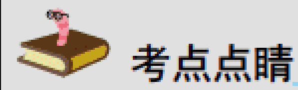
A．-7～1　B．-7～3　C．-3～0　D．-3～10

解析：本题考查操作系统信号量与 PV 操作的基础知识。由于系统中有 10 个进程使用互斥资源 R，每次只允许 3 个进程进入互斥段(临界区)，因此信号量 S 的初值应为 3。由于每当有一个进程进入互斥段时信号量的值需要减 1，故信号量 S 的变化范围是−7～3。

答案：B

心得体会

考点 2.3　存储管理



考点点睛

存储管理的功能有：①主存空间的分配与回收；②地址转换和存储保护；③主存空间的共享；④主存空间的扩充。

2.3.1　存储器的层次

计算机系统的存储器可分为寄存器、高速缓存、主存储器、磁盘缓存、固定磁盘、可移动磁盘介质 6 个层次结构。

2.3.2　地址转换与存储保护

用户编写应用程序时，是从 0 地址开始编排用户地址空间的，用户编程时使用的地址称为逻辑地址(相对地址)。而当程序运行时，它将被装入主存储器地址空间的某些部分，此时程序和数据的实际地址一般不可能同原来的逻辑地址一致，程序在内存中的实际地址称为物理地址(绝对地址)。因此相应地构成了用户编程使用的逻辑地址空间和用户程序实际运行的物理地址空间。

为了保证程序能正确运行，必须把程序和数据的逻辑地址转换为物理地址，这一工作称为地址转换或重定位。地址转换有两种方式：一种方式是在作业装入时由作业装入程序实现地址转换，称为静态重定位；另一种方式是在程序执行时实现地址转换，称为动态重定位。动态重定位必须借助硬件的地址转换部件来实现。

2.3.3　分区存储管理

分区存储管理的基本思想是给进入主存的用户进程划分一块连续存储区域，把进程装入该连续存储区域，使各进程能并发执行，这是能满足多道程序设计需要的最简单的存储管理技术。

分区存储管理分为固定分区和可变分区管理。

可变分区管理的分配算法有：最先适用分配算法、最优适用分配算法、最坏适用分配算法。

2.3.4　分页式存储管理

用分区方式管理的存储器，每道程序总是要求占用主存的一个或几个连续存储区域，作业或进程的大小仍受分区大小或内存可用空间的限制，因此，有时为了接纳一个新的作业往往要移动已在主存中的信息。



真题链接

【试题 2-9】 2008 年 5 月真题 7

内存采用段式存储管理有许多优点，但__(7)__不是其优点。

A．分段是信息逻辑单位，用户可见

B．各段程序的修改互不影响

C．内存碎片少

D．便于多道程序共享主存的某些段

解析：本题考查操作系统内存管理方面的基本概念。操作系统的内存管理方案有许多种，其中，分页存储管理系统中的每一页只是存放信息的物理单位，其本身没有完整的意义，因而不便于实现信息的共享，而段却是信息的逻辑单位，各段程序的修改互不影响，无内存碎片，有利于信息的共享。

答案：C

【试题 2-10】 2006 年 5 月真题 3～4

高速缓存 Cache 与主存间采用全相联地址映像方式。高速缓存的容量为 4MB，分为 4 块，每块 1MB，主存容量为 256MB。若主存读写时间为 30ns，高速缓存的读写时间为 3ns，平均读写时间为 3.27ns，则该高速缓存的命中率为__(3)__%。若地址变换表如下所示，则主存地址为 8888888H 时，高速缓存地址为__(4)__H。

(3) A．90　　B．95　　C．97　　D．99

(4) A．488888　　B．388888　　C．288888　　D．188888

地址变换表

0	38H
1	88H
2	59H
3	67H

解析：高速缓存 Cache 的存储系统的平均存取时间为 TA=HTA1+(1−H)TA2。其中 Cache 的存取时间 TA1、主存的存取时间 TA2 及平均存取时间 TA 已知后，利用该式可以求出 Cache 的命中率 H 为 99%。

当主存地址为 88888H 时，即二进制地址为 1000100010001000100010001000B，其中块内地址为 10001000100010001000B，而相联存储器中存储的是区号 100010B 和区内块号 00B，也就是相联存储器中存储的是 10001000B -88H。由相联存储器的 88H 查出 Cache 块号为 01B。将 Cache 块号与块内地址连接到一起，构成 Cache 的地址为 188888H。

答案：(3)D　(4)D

即学即练

【练习题 2-9】内存按字节编址，地址从 A4000H 到 CBFFFH，共有__(1)__B。若用存储容量为 16K×8bit 的存储器芯片构成该内存，至少需要__(2)__片。

(1)　A．80K　　B．96K

　　C．160K　　D．192K

(2)　A．2　　B．6

　　C．8　　D．10

答案：C　D

【练习题 2-10】某计算机字长 32 位，存储容量 8MB。按字编址，其寻址范围为______。

A．0～1M-1　　B．0～2M-1

C．0～4M-1　　D．0～8M-1

答案：B

【练习题 2-11】如果主存容量为 16M 字节，且按字节编址，表示该主存地址至少应需要______位。

A．16　B．20　C．24　D．32

答案：C

【练习题 2-12】数据存储在磁盘上时会影响 I/O 服务的总时间。假设每磁道划分成 10 个物理块，每块存放 1 个逻辑记录。逻辑记录 R1，R2，…，R10 存放在同一个磁道上，记录的安排顺序如下表所示：

物理块	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
逻辑块	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10

假定磁盘的旋转速度为 20 毫秒/周，磁头当前处在 R1 的开始处。若系统顺序处理这些记录，使用单缓冲区，每个记录处理时间为 4ms，则处理这 10 个记录的最长时间为__(1)__；若对信息存储进行优化分布后，处理 10 个记录的最少时间为__(2)__。

这不仅不方便，而且开销不小。采用分页存储器既可免去移动信息的工作，又可尽量减少主存的碎片。

2.3.5 分段式存储管理的基本原理

分段式存储管理是以段为单位进行存储分配，为此提供如下形式的二维逻辑地址：段号：段内地址。

分段式存储管理的实现可以基于可变分区存储管理的原理，即为作业的每一段分配一个连续的主存空间，而各段之间可以不连续。在进行存储分配时，应为进入主存的每个用户作业建立一张段表，各段在主存的情况可用一张段表来记录，它可指出主存储器中每个分段的起始地址和长度。同时段式存储管理系统包括一张作业表，将这些作业的段表进行登记，每个作业在作业表中有一个登记项。

段表表目实际上起到了基址/限长寄存器的作用。作业执行时通过段表可将逻辑地址转换成绝对地址。由于每个作业都有自己的段表，因此地址转换应按各自的段表进行。类似于分页存储器那样，分段存储器也设置了一个段表控制寄存器，用来存放当前占用处理器的作业的段表起始地址和长度。

2.3.6 虚拟存储管理的基本概念

对虚拟存储器的定义如下：具有部分装入和部分对换功能，能从逻辑上对内存容量进行大幅度扩充，使用方便的一种存储器系统。它实际上是为扩大主存而采用的一种设计技巧。虚拟存储器的容量与主存大小无关。虚拟存储器的实现对用户来说是感觉不到的，它们总以为有足够的主存空间可容纳它的作业。

【试题 2-11】 2012 年 5 月真题 5

操作系统通过__(5)__来组织和管理外存中的信息。

A. 设备驱动程序　B. 文件目录　C. 解释程序　D. 磁盘分配表

解析：一个计算机系统中有成千上万个文件，为了便于对文件进行存取和管理，计算机系统建立文件的索引，即文件名和文件物理位置之间的映射关系，这种文件的索引称为文件目录。文件目录(File Directory)为每个文件设立一个表目。文件目录表目至少要包含文件名、物理地址、文件结构信息和存取控制信息等，以建立起文件名与物理地址的对应关系，实现按名存取文件。

答案：B

(1) A. 180ms　B. 200ms
C. 204ms　D. 220ms

(2) A. 40ms　B. 60ms
C. 100ms　D. 160ms

【练习题 2-13】存储管理器是数据库管理系统非常重要的组成部分。下列关于存储管理器的说法，错误的是____。

A. 存储管理器负责检查用户是否具有数据访问权限

B. 为了提高数据访问效率，存储管理器会将部分内存用于数据缓冲，同时使用一定的算法对内存缓冲区中的数据块进行定期置换

C. 存储管理器会为编译好的查询语句生成执行计划，并根据执行计划访问相关数据

D. 存储管理器以事务方式管理用户对数据的访问，以确保数据库并发访问的正确性

答案：C

心得体会________________

考点 2.4 设备管理



考点点睛

外围设备分类：存储型设备、输入输出型设备。

为了方便使用各种外围设备，设备管理要达到提供统一界面、方便使用、发挥系统并行性，提高 I/O 设备使用效率等目标。为此，设备管理应具有以下功能：外围设备中断处理；缓冲区处理；外围设备的分配；外围设备驱动调度。

2.4.1 I/O 硬件原理

通常把 I/O 设备及其接口线路、控制部件、通道和管理软件称为 I/O 系统，把计算机的主存和外围设备的介质之间的信息传送操作称为输入输出操作。按照输入输出特性，I/O 设备可划分为：输入型外围设备、输出型外围设备和存储型外围设备。



真题链接

【试题 2-12】 2006 年 5 月真题 21

在 UNIX 操作系统中，把输入/输出设备看作是__(21)__。

A. 普通文件　B. 目录文件　C. 索引文件　D. 特殊文件

解析：本题考查的是 UNIX 操作系统中设备管理的基本概念。

在 UNIX 操作系统中，把输入/输出设备看作是特殊文件。在 UNIX 系统中包括两类设备：块设备和字符设备。设备特殊文件有一个索引节点，在文件系统目录中占据一个节点，但其索引节点上的文件类型与其



即学即练

【练习题 2-14】DMA 方式由______实现。

A. 软件

B. 硬件

C. 软硬件

D. 固件

答案：B

输入/输出控制在计算机处理中具有重要的地位，为了有效地实现物理 I/O 操作，必须通过硬、软件技术，对 CPU 和 I/O 设备的职能进行合理分工，以调解系统性能和硬件成本之间的矛盾。按 I/O 控制器功能的强弱以及和 CPU 之间联系方式的不同，I/O 设备控制方式可分为询问方式、中断方式、DMA 方式和通道方式。

询问方式又称为程序直接控制方式。

DMA，即直接存储器存取方式。

通道又称为输入/输出处理器。

2.4.2 I/O 软件原理

I/O 软件的总体设计目标是：高效率和通用性。高效率是不言而喻的，在改善 I/O 设备的效率时，最应关注的是磁盘 I/O 的效率。通用性意味着用统一标准的方法来管理所有设备，为了达到这一目标，通常，把软件组织成一种层次结构，低层软件用来屏蔽硬件的具体细节，高层软件则主要向用户提供一个简洁、规范的界面。

为了合理、高效地解决以上问题，操作系统通常把 I/O 软件组织成 4 个层次：I/O 中断处理程序(底层)、设备驱动程序、与硬件无关的操作系统 I/O 软件、用户层的 I/O 软件。

输入输出中断的类型和功能：通知用户程序输入输出操作沿链推进的程度；通知用户程序输入输出正常结束；通知用户程序发现的输入输出操作异常；通知程序外围设备上重要的异步信号。

由设备无关软件完成的功能：对设备驱动程序的统一接口；设备命名；设备保护；提供独立于设备的块大小；缓冲区管理；块设备的存储分配；独占性外围设备的分配和释放；错误报告。

2.4.3 Spooling 系统

外围设备联机操作，简称为 Spooling 系统或假脱机操作系统，是用一类物理设备模拟另一类物理设备的技术，是使独占使用的设备变成多台虚拟设备的一种技术，也是一种速度匹配技术。

“井管理程序”控制作业和辅助存储器缓冲区域之间交换信息。“井”是用作缓冲的存储区域，采用井的技术能调节供求之间的矛盾，消除人工干预带来的损失。

预输入程序的主要任务是控制信息从输入设备输入到输入井存放，并填写好输入表以便在作业执行中要求输入信息量，可以随时找到它们的存放位置。

系统拥有一张作业表用来登记进入系统的所用作业的作业名、状态、预输入表位置等信息。

输入井中的作业有 4 种状态：输入状态、收容状态、执行状态、完成状态。

作业表是作业调度程序进行作业调度的依据，是 Spooling 系统和作业调度程序共享的数据结构。

2.4.4 磁盘调度

操作系统采用一种适当的调度算法，使各进程对磁盘的平均访问(主要是寻道)时间最小，磁盘调度分为移臂调度和旋转调度。

(1) 移臂调度算法：电梯调度算法。

(2) 旋转调度算法：当有若干等待进程请求访问磁盘上的信息时，旋转调度应考虑如下情况：①进程请求访问的是同一磁道上的不同编号的扇区；②进程请求访问的是不同磁道上的不同编号的扇区；③进程请求访问的是不同磁道上的相同编号的扇区。

如果是①②情况，旋转调度总是让首先到达读写磁头位置下的扇区先进行传送操他文件不同，是“块”或者是“字符”特殊文件。文件系统与设备驱动程序的接口是通过设备开关表。硬件与驱动程序之间的接口：控制寄存器、I/O 指令，一旦出现设备中断，根据中断矢量转去执行相应的中断处理程序，完成所要求的 I/O 任务。这样，可以通过文件系统与设备接口，对设备进行相关的操作，因为每个设备有一个文件名，可以像访问文件那样操作。

答案：D

【试题 2-13】 2006 年 5 月真题 58

使用 RAID 作为网络存储设备有许多好处，以下关于 RAID 的叙述中不正确的是__(58)__。

A．RAID 使用多块廉价磁盘阵列构成，提高了性能价格比

B．RAID 采用交叉存取技术，提高了访问速度

C．RAID-O 使用磁盘镜像技术，提高了可靠性

D．RAID-3 利用一台奇偶校验盘完成容错功能，减少了冗余磁盘数量

解析：

廉价磁盘冗余阵列(Redundant Array of Inexpensive Disks，RAID)是由美国加利福尼亚大学伯克利分校在 1987 年提出的，现在已经广泛应用在大、中型计算机和计算机网络存储系统中。它是利用一台磁盘阵列控制器来管理和控制一组磁盘驱动器，组成一个高度可靠的、快速的大容量磁盘系统。

RAID 根据访问速度和可靠性分成很多级别。

- RAID-0：没有容错设计的条带磁盘阵列(Striped Disk Array without Fault Tolerance)仅提供并行交叉存取功能。它虽能有效地提高磁盘的 I/O 速度，但是磁盘系统的可靠性不好。
- RAID-1：具有磁盘镜像和双工(Mirroring and Duplexing)功能，可利用并行读/写特性，将数据块同时写入主盘和镜像盘，故比传统的镜像盘速度快，但磁盘利用率只有 50%。
- RAID-2：增加了汉明码校验与纠错(Hamming Code ECC)功能，是早期为了进行即时数据校验而研制的一种技术，针对当时对数据安全敏感的领域，如金融服务等。但由于花费太大，成本昂贵，目前已不用。
- RAID-3：具有并行传输和校验(Parallel transfer with parity)功能的磁盘阵列。它利用一台奇偶校验盘来完成容错功能。比起磁盘镜像，减少了所需的冗余磁盘数。
- RAID-4：具有独立的数据硬盘与共享的校验硬盘(Independent Data disks with shared Parity disk)，与 RAID-3 相比，RAID-4 是一种相对独立的形式。
- RAID-5：具有独立的数据磁盘和分布式校验块(Independent Data disks with distributed parity blocks)的磁盘阵列。每个驱动器都有独立的数据通路，独立地进行读/写，无专门的校验盘。用于纠错的校验信息以螺旋方式散布在所有数据盘上。RAID-5 常用于 I/O 较频繁的事务处理上。
- RAID-6：具有独立的数据硬盘与两个独立的分布式校验方案(Independent Data disks with two independent distributed parity schemes)。在 RAID-6 级的阵列中设置了一个专用的、可快速访问的异步校验盘。该盘具有独立的数据访问通路，但其性能改进有限，价格却很昂贵。
- RAID-7：具有最优化的异步高 I/O 速率和高数据传输率(Optimized Asynchrony for High I/O Rates as well High Data Transfer Rates)的磁盘阵列，是对 RAID-6 的改进。在这种阵列中的所有磁盘，都具有较高的传输速度，有着优异的性能，是目前高档次的磁盘阵列。

【练习题 2-15】下列对通道的描述中，错误的是_______。

A．通道并未分担 CPU 对输入输出操作的控制

B．通道减少了外设向 CPU 请求中断的次数

C．通道提高了 CPU 的运行效率

D．通道实现了 CPU 与外设之间的并行执行

答案：A

心得体会

作；情况③旋转调度可以任选一个读写磁头位置下的扇区先进行传送操作。

- RAID-10：高可靠性与高性能的组合(Very High Reliability combined with High Performance)。这种RAID由多个RAID等级组合而成，而不是像RAID-5那样全新的等级。RAID-10是建立在RAID-0和RAID-1基础上的，RAID-1是一个冗余的备份阵列，而RAID-0是负责数据读写的阵列，因此被很多人称为RAID-0+1。由于利用了RAID-0极高的读写效率和RAID-1较高的数据保护和恢复能力，使RAID-10成为一种性价比较高的等级，目前几乎所有的RAID控制卡都支持这一等级。

答案：C

【试题 2-14】 2006年5月真题22

某软盘有40个磁道，磁头从一个磁道移至另一个磁道需要5ms。文件在磁盘上非连续存放，逻辑上相邻数据块的平均距离为10个磁道，每块的旋转延迟时间及传输时间分别为100ms和25ms，则读取一个100块的文件需要__(22)__时间。

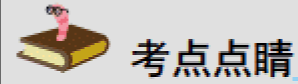
A．17500ms　B．15000ms　C．5000ms　D．25000ms

解析：本题考查的是操作系统中设备管理的基本知识。

访问一个数据块的时间应为寻道时间加旋转延迟时间及传输时间。根据题意，每块的旋转延迟时间及传输时间共需125ms，磁头从一个磁道移至另一个磁道需要5ms，但逻辑上相邻数据块的平均距离为10个磁道，即读完一个数据块到下一个数据块寻道时间需要50ms。通过上述分析，本题访问一个数据块的时间应为175ms，而读取一个100块的文件共需要17500ms，因此，本题的正确答案为A。

答案：A

考点 2.5　文件管理



考点点睛

文件系统是操作系统中负责存取和管理信息的模块，它用统一的方式管理用户和系统信息的存储、检索、更新、共享和保护，并为用户提供一整套方便有效的文件使用和操作方法。对于用户来说，可按自己的期望并遵循文件系统的规则来定义文件信息的逻辑结构，由文件系统提供“按名存取”来实现对用户文件信息的存储和检索。可见，使用者在处理他的信息时，只要关心所执行的文件操作及文件的逻辑结构，而不必涉及存储结构。

2.5.1　文件与文件系统

1. 文件的基本概念

文件是由文件名标示的一组相关信息的集合，文件名是字母和数字组成的字母数字串，格式和长度因系统而异。

文件可以按各种方法进行分类，按用途可分为系统文件、库文件和用户文件；按保护级别可分为只读文件、读写文件和不保护文件；按信息流向可分为输入文件、输出文件和输入输出文件。



真题链接

【试题 2-15】 2008年5月真题10

在Windows文件系统中，一个完整的文件名由__(10)__组成。

A．路径、文件名、文件属性

B．驱动器号、文件名和文件的属性

C．驱动器号、路径、文件名和文件的扩展名

D．文件名、文件的属性和文件的扩展名

解析：本题考查Windows文件系统方面的基础知识。在Windows文件系统中，一个完整的文件名由驱动器号、路径、文件名和文件的扩展名构成。

答案：C

即学即练

【练习题 2-16】 Windows中的文件关联是将一类文件与一个相关的程序建立联系，当用鼠标双击这类文件时，Windows就会______。

A. 弹出对话框提示用户选择相应的程序执行

B. 自动执行关联的程序，打开文件供用户处理

C. 顺序地执行相关的程序

D. 并发地执行相关的程序

答案：B

2．文件的命名

文件是一个抽象机制，提供了一种把文件保存在磁盘上而且便于以后读取的方法，用户不必了解信息存储的方法、位置以及存储设备实际运作方式等细节。在这一抽象机制中最重要的是文件命名，当一个进程创建一个文件时必须给出文件名字，以后这个文件将独立于进程存在直到它被显式地删除；当其他进程要使用这一文件时必须显式地指出该文件的名：操作系统也将根据该文件名对文件进行保护。

3．文件的类型

操作系统支持 4 种类型的文件：普通文件、目录文件、块设备文件和字符设备文件。

普通文件：ASCII 文件和二进制文件。

ASCII 文件由多行正文组成，在 Dos、Windows 中每一行以回车换行结束，整个文件以 Ctrl+Z 快捷键结束；在 UNIX 中每一行以 "\n" 换行结束，整个文件以 Ctrl+D 快捷键结束。最大优点是可以原样打印和显示，也可以用通常的文本编辑器进行编辑。

二进制文件是将一段数据组织成的字节流，可执行文件是指令和数据的流，记录式文件是逻辑记录的流。

4．文件系统

文件系统面向用户的功能是：文件的按名存取；文件目录的建立和维护；实现从逻辑文件到物理文件的转换；文件存储空间的分配和管理；提供合适的文件存取方法；实现文件的共享保护和保密；提供一组可供用户使用的文件操作。

5．文件的存取

存取方式是操作系统为用户程序提供的使用文件的技术和手段。

存取方式：顺序存取(用于磁带文件机磁盘上的顺序文件)；直接存取(通常用于磁盘文件)；索引存取。

2.5.2　文件目录

(1) 文件目录的概念。

文件系统的基本功能之一就是负责文件目录的建立、维护和检索，要求编排的目录便于查找、防止冲突，目录的检索方便迅速。

有了文件目录后，就可实现文件的"按名存取"。每一个文件在文件目录中登记一项。文件目录项一般应包括：有关文件存取控制的信息；有关文件结构的信息；有关文件管理的信息。

(2) 目录结构：一级目录结构(单用户微型机操作系统 CP/M)；二级目录结构；树型目录结构。

(3) 多级目录结构通常采用树型目录结构。

2.5.3　文件的结构和组织

(1) 文件的结构：文件的逻辑结构、文件的物理结构。

(2) 文件的逻辑结构：流式文件、记录式文件。

记录根据长度可分为定长(格式 F)和不定长(格式 V)记录。

(3) 文件的物理结构：顺序结构、连续结构、索引结构。

连接结构的特点是使用连接字—指针来表示文件中各个记录之间的关系，如连接文件—串联文件。

索引文件在文件存储上分为两个区：索引区、数据区。

【试题 2-16】 2008 年 5 月真题 11

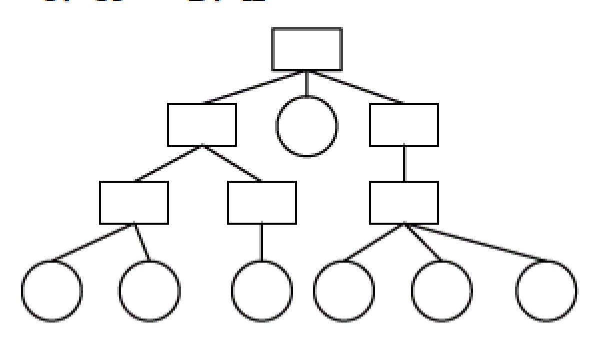
在下图所示的树型文件系统中，方框表示目录，圆圈表示文件，"／"表示路径中的分隔符，"／"在路径之首时表示根目录。假设当前目录是 A2，若进程 A 以如下两种方式打开文件 f2：

方式①　fdl=open("(11) /f2",o_RDONLY);

方式②　fdl=open("/A2/C3/f2",o_RDONLY);

那么，采用方式①比采用方式②的工作效率高。

A．/A2/C3　　B．A2/C3　　C．C3　　D．f2



解析：本题考查操作系统中文件系统的树型目录结构的知识。在树型目录结构中，树的根结点为根目录，数据文件作为树叶，其他所有目录均作为树的结点。在树型目录结构中，从根目录到任意数据文件之间，只有一条唯一的通路，从树根开始，把全部目录文件名与数据文件名，依次用"／"连接起来，构成该数据文件的路径名，且每个数据文件的路径名是唯一的。这样，可以解决文件重名问题。从根目录开始的路径名为绝对路径名，如果文件系统有很多级，使用不是很方便，则引入相对路径名。引入相对路径名后，当访问当前目录下的文件时，可采用相对路径名，系统从当前目录开始查找要访问的文件，因此比采用绝对路径名，可以减少访问目录文件的次数，提高系统的工作效率。所以正确答案为 C。

答案：C

【试题 2-17】 2007 年 5 月真题 11

Windows 中的文件关联是将一类文件与一个相关的程序建立联系，当用鼠标双击这类文件时，Windows 就会　(11)　。

A．弹出对话框提示用户选择相应的程序执行

B．自动执行关联的程序，打开文件供用户处理

C．顺序地执行相关的程序

D．并发地执行相关的程序

解析：本题考查的是 Windows 操作系统中文件关联方面的知识。

试题(11)的正确答案是 B。因为 Windows 中的文件关联是为了方便用户操作，将一类数据文件与一个相关的程序建立联系，当用鼠标双击这类文件时，Windows 就会自动启动关联的程序，打开数据文件供用户处理。例如，通用的 ASCII 码文本文件扩展名为 TXT，Windows 系统中默认的关联程序就是记事本编辑程序。当用户在 Windows 的文件窗口中双击 TXT 文件时，TXT 关联的记事本便启动，读入 TXT 文件的内容，以便查看和编辑。需要说明的是，Windows 系统预先建立了许多文件的关联程序，初学者不必知道哪些文件必须由什么样的程序来打开，对于大部分数据文件直接双击关联图标就可以调用相关的程序来查看和处理。

答案：B

心得体会

2.5.4 文件的共享和保护

(1) 文件保护是指防止文件被破坏，它包括两个方面：一是防止系统崩溃所造成的文件破坏，二是防止其他用户的非法操作所造成的文件破坏。

为了防止系统崩溃造成文件破坏，定期转储是一种经常采用的方法。

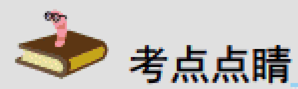
防止其他用户的非法操作所造成的文件损坏，是通过操作系统的安全策略来实现的，基本思想是建立三元组：用户(每一个操作系统使用者的标示)、对象(在操作系统中一般是文件，操作系统把资源统一到文件层次，通过设备文件使用设备、通过 socket 关联文件使用进程通信)、存取权限(定义了用户对文件的访问权)。

(2) 文件的保密。

文件保密的主要方法有：设置密码和使用密码。

密码分为两种：文件密码和终端密码。

考点 2.6 作业管理



考点点睛

2.6.1 作业及作业管理的概念

1. 作业

作业(Job)是用户提交给操作系统计算的一个独立任务。一般每个作业必须经过若干个相对独立又相互关联的顺序加工步骤才能得到结果，每一个加工步骤称为一个作业步。

作业由用户组织，作业步由用户指定，一个作业从提交给系统，直到运行结束获得结果，要经过提交、收容、执行和完成 4 个阶段。

2. 作业管理

作业管理可以采用脱机和联机两种方式。

当一个作业被操作系统接收，就必须创建一个作业控制块，并且这个作业在它的整个生命周期中将顺序地处于以下 4 个状态：①输入状态；②后备状态；③执行状态；④完成状态。

2.6.2 作业调度

作业调度算法包括：先来先服务算法、最短作业优先算法、响应比最高者优先(HRN)算法、优先数算法。

响应比最高者优先(HRN)算法：相应比=已等待时间/估计计算时间。

优先数算法分为：静态和动态优先数算法。

2.6.3 多道程序设计

操作系统引入多道程序设计的好处：一是提高了 CPU 的利



真题链接

【试题 2-18】 2008 年 5 月真题 12～13

虚拟存储管理系统的基础是程序的__(12)__原理，其基本含义是指程序执行时往往会不均匀地访问主存储器单元。根据这个原理，Denning 提出了工作集理论。工作集是进程运行时被频繁地访问的页面集合。在进程运行时，如果它的工作集页面都在__(13)__内，能够使该进程有效地运行，否则会出现频繁的页面调入/调出现象。

(12)A. 全局性　　B. 局部性　　C. 时间全局性　　D. 空间全局性

(13)A. 主存储器　　B. 虚拟存储器　　C. 辅助存储器　　D. U 盘

解析：本题主要考查程序的局部性理论和 Denning 的工作集理论。试题(12)的正确答案是 B。因为虚拟存储管理系统的基础是程序的局部性理论。这个理论的基本含义是指程序执行时，往往会不均匀地访问内存储器，即有些存储区被频繁访问，有些则少有问津。程序的局部性表现在时间局部性和空间局部性上。时间局部性是指最近被访问的存储单元可能马上又要被访问。例如程序中的循环体、一些计数变量、累加变量、堆栈等都具有时间局部性特点。空间局部性是指马上被访问的存储单元，其相邻或附近单元也可能马上被访问。例如一段顺序执行的程序，数组的顺序处理等都具有空间局部性特点。

试题(13)的正确答案为 A。根据程序的局部性理论，Denning 提出了工作集理论。工作集是指进程运行时被频繁地访问的页面集合。显然，在进程运行时，如果能保证它的工作集页面都在主存储器内，就会大大减少进程的缺页次数，使进程高效地运行；否则将会因某些工作页面不在内存而出现频繁的页面调入调出现象，造成系统性能急剧下降，严重时会出现“抖动”现象。

答案：(12)B　(13)A



即学即练

【练习题 2-17】从用户的角度看，实现虚拟存储器后______。

A. 提高了内存利用率

B. 提高了存储速度

C. 不再受内存实际容量的限制

D. 需要用好的调度算法进行调出和装入

答案：C

【练习题 2-18】操作系统中对不同的中断进行了分级，现有磁盘、键盘和时钟 3 种外部中断，按照中断级别的高低顺序为______。

A. 键盘、时钟、磁盘

B. 时钟、磁盘、键盘

C. 磁盘、键盘、时钟

D. 键盘、磁盘、时钟

答案：B

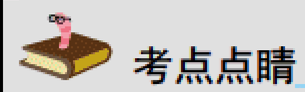
心得体会

用率；二是提高了内存和 I/O 设备的利用率；三是改进了系统的吞吐量；四是充分发挥了系统的并行性。主要缺点是作业周转时间长。

学习笔记

第 3 章　程序设计语言

考点 3.1　程序设计语言基础知识



考点点睛

3.1.1　程序设计语言的基本概念

程序设计语言分为低级语言和高级语言两大类，低级语言包括机器语言和汇编语言，高级语言包括面向过程的语言和面向问题的语言。

3.1.2　程序设计语言的基本成分

程序设计语言的基本成分：数据成分、运算成分、控制成分、函数。

1. 数据成分

程序语言的数据成分指的是一种程序语言的数据类型。数据对象总是对应着应用系统中某些有意义的东西，数据表示则指定了程序中值的组织形式。数据类型用于代表数据对象，同时还可用于检查表达始终对运算的应用是否正确。

数据是程序操作的对象，具有存储类别、类型、名称、作用域和生存期等属性，使用时要为它分配内存空间。数据名称由用户通过标识符命名，标识符是由字母、数字和称为下划线的特殊符号“_”组成的标记；类型说明数据占用内存的大小和存放形式；存储类别说明数据在内存中的位置和生存期；作用域则说明可以使用数据的代码范围；生存期说明数据占用内存的时间范围。从不同角度可将数据进行不同的划分。

数据类型分类如下。

(1) 按程序运行过程中数据的值能否改变，分为：①常量(整型常量、实型常量、字符常量、符号常量)；②变量。

(2) 按数据的作用域范围，分为：①全局量；②局部量。

(3) 按数据组织形式的不同，分为：①基本类型(整型、实型、字符型、枚举型)；②构造类型(数组、结构、公用)；③指针类型；④空类型。

2. 运算成分

大多数程序设计语言的基本运算可分为算术运算、关系运算、逻辑运算。为了确保运算结果的唯一性，运算符号规定了优先级和结合性。

3. 控制成分

控制成分用于指明语言允许表达的控制结构，程序员使用控制成分来构造程序中的控制逻辑。理论上已经表明，可计算问题的程序都可以用顺序、选择和循环这三种控制结构来描述。

4. 函数

(1) 任何函数都是由函数说明和函数体两部分组成的。



真题链接

【试题 3-1】 2006 年 5 月真题 1

两个同符号的数相加或异符号的数相减，所得结果的符号位 SF 和进位标志 CF 进行__(1)__运算为 1 时，表示运算的结果产生溢出。

A. 与　B. 或　C. 与非　D. 异或

解析：符号数算术运算的溢出可根据运算结果的符号位和进位标志判别。该方法适用于两同号数求和或异号数求差时判别溢出。溢出的逻辑表达式为 VF=SF⊕CF。即利用符号位和进位标志相异或，当异或结果为 1 时表示发生溢出；当异或结果为 0 时，则表示没有溢出。

答案：D

【试题 3-2】 2006 年 5 月真题 2

若浮点数的阶码用移码表示，尾数用补码表示。两规格化浮点数相乘，最后对结果规格化时，右规的右移位数最多为__(2)__位。

A. 1　B. 2　C. 尾数位数　D. 尾数位数-1

解析：因为，规格化浮点数的尾数的取值范围为[1/2]补≤[M]补<[1]补，或[-1]补≤[M]补<[-1/2]补。那么，将两个尾数相乘，积的取值范围为[1/4]补≤[M 积]补≤[1]补，或[-1]补<[M 积]补<[1/2]补。所以，右规时的右移位数最多是 1 位。

答案：A

【试题 3-3】 2006 年 5 月真题 17

开发专家系统时，通过描述事实和规则由模式匹配得出结论，这种情况下适用的开发语言是__(17)__。

A. 面向对象语言　B. 函数式语言

C. 过程式语言　D. 逻辑式语言

解析：本题考查程序语言基本知识。函数式程序设计的数据结构本质上是表，而函数又可以作为值出现在表中，因此函数式程序的控制结构取决于函数，以及函数的定义和调用。函数式语言主要用于符号数据处理，如微分和积分演算、数理逻辑、游戏推演以及人工智能等其他领域。用逻辑式程序设计语言编写程序不需要描述具体的解题过程，只需要给出一些必要的事

即学即练

【练习题 3-1】在计算机中，最适合进行数字加减运算的数字编码是__(1)__，最适合表示浮点数阶码的数字编码是__(2)__。

(1) A. 原码　B. 反码　C. 补码　D. 移码

(2) A. 原码　B. 反码　C. 补码　D. 移码

答案：(1)C　(2)D

【练习题 3-2】下列语言中不属于面向过程的语言是________。

A. 高级语言

B. 低级语言

C. C 语言

D. Pascal 语言

答案：B

【练习题 3-3】 若某整数的 16 位补码为 FFFFH(H 表示十六进制)，则该数的十进制值为________。

A. 0　B. −1

C. $2^{16}-1$　D. $-2^{16}+1$

答案：B

【练习题 3-4】程序的三种基本控制结构是________。

A. 过程、子程序和分程序

B. 顺序、选择和重复

C. 递归、堆栈和队列

D. 调用、返回和跳转

答案：B

(2) 函数定义的一般格式。

```
返回值的类型    函数名(形式参数表)    //注释
{
        函数体
}
```

(3) 函数调用的一般形式为：函数名(实参表)。
(4) 传值的好处是传值调用不会改变调用函数实参变量的内容。
(5) 函数体若调用自身则称为递归调用。

学习笔记

实和规则。这些规则是解决问题的方法的规范说明，根据这些事实和规则，计算机利用谓词逻辑，通过演绎推理得到求解问题的执行序列。这种语言主要用在人工智能领域，也应用在自然语言处理、数据库查询、算法描述等方面，尤其适合于作为专家系统的开发工具。

答案：D

【试题 3-4】 2006 年 5 月真题 18

高级程序设计语言中用于描述程序中的运算步骤、控制结构及数据传输的是__(18)__。

A．语句　B．语义　C．语用　D．语法

解析：本题考查程序设计语言的基本成分。程序设计语言的语法是语言的外观。给出语言的语法意味着给出语句、声明和其他语言结构的书写规则。语义则表示不同的语法结构的含义。在程序语言的手册中，语言的描述都是围绕着语法结构展开的。通常，先给出各种语句结构的语法，然后给出对应该结构的语义以描述内在含义。语用是关于程序与使用者之间的关系。在高级程序设计语言中，语句用于描述程序中的运算步骤、控制结构及数据传输。

答案：A

【试题 3-5】 2007 年 5 月真题 12

结构化程序中的基本控制结构不包括__(12)__。

A．嵌套　B．顺序　C．循环　D．选择

解析：本题考查的是程序设计语言方面的基本概念。控制成分指明语言允许表述的控制结构，程序员使用控制成分来构造程序中的控制逻辑。理论上已经证明可计算问题的程序都可以用顺序、选择和循环这三种基本的控制结构来描述。

答案：A

【试题 3-6】 2007 年 5 月真题 13

软件开发人员通常用__(13)__软件编写和修改程序。

A．预处理 1　B．文本编辑　C．链接　D．编译

解析：本题考查的是程序设计语言方面的基本概念。软件开发人员通常用文本编辑软件编写和修改程序。

答案：B

【试题 3-7】 2007 年 5 月真题 73

C++ is used with proper(73)design techniques.

A．object-oriented　　B．object-based
C．face to object　　D．face to target

解析：C++通常与面向对象设计技术结合起来使用。

答案：A

【试题 3-8】 2009 年 11 月真题 71～75

Why is (71) fun? What delights may its practitioner expect as his reward? First is the sheer joy of

心得体会

making things. As the child delights in his mud pie, so the adult enjoys building things, especially things of his own design. Second is the pleasure of making things that are useful to other people. Third is the fascination of fashioning complex puzzle-like objects of interlocking moving parts and watching them work in subtle cycles, playing out the consequences of principles built in from the beginning. Fourth is the joy of always learning, which springs from the(72)nature of the task. In one way or another the problem is ever new, and its solver learns something: sometimes(73), sometimes theoretical, and sometimes both. Finally, there is the delight of working in such attractable medium. The(74), like the poet, works only slightly removed from pure thought-stuff. Few media of creation are so flexible, so easy to polish and rework, so readily capable of realizing grand conceptual structures.

Yet the program (75), unlike the poet's words, is real in the sense that it moves and works, producing visible outputs separate from the construct itself. It prints results, draws pictures, produces sounds, moves arms. Programming then is fun because it gratifies creative longings built deep within us and delights sensibilities we have in common with all men.

(71) A. programming　B. composing　C. working　D. writing

(72) A. repeating　B. basic　C. non-repeating　D. advance

(73) A. semantic　B. practical　C. lexical　D. syntactical

(74) A. poet　B. architect　C. doctor　D. programmer

(75) A. construct　B. code　C. size　D. scale

解析：编程为什么有趣？作为回报，其从业者期望得到什么样的快乐？首先是一种创建事物的纯粹快乐。如同小孩在玩泥巴时感到愉快一样，成年人喜欢创建事物，特别是自己进行设计。其次，快乐来自于开发对其他人有用的东西。第三是整个过程体现出魔术般的力量——将相互啮合的零部件组装在一起，看到它们精妙地运行，得到预先所希望的结果。第四是学习的乐趣——来自于这项工作的非重复特性。人们所面临的问题，在某些方面总有些不同，因而解决问题的人可以从中学习新的事物：有时是实践上的，有时是理论上的，或者兼而有之。最后，乐趣还来自于工作在如此易于驾驭的介质上。程序员，就像诗人一样，几乎仅仅工作在单纯的思考中，凭空地运用自己的想象来建造自己的"城堡"。很少有这样的介质——创造的方式如此灵活，如此易于精炼和重建，如此容易地实现概念上的设想。

然而程序毕竟同诗歌不同，它是实实在在的东西：可以移动和运行，能独立产生可见的输出；能打印结果，绘制图形，发出声音，移动支架。编程非常有趣，在于它不仅满足了我们内心深处进行创造的渴望，而且还愉悦了每个人内在的情感。

答案：(71)A　(72)C　(73)B　(74)D　(75)A

考点 3.2　程序编译、解释系统



考点点睛

3.2.1　程序的编译和解释

计算机并不能直接地接收和执行用高级语言编写的源程序，源程序在输入计算机时，通过“翻译程序”翻译成机器语言形式的目标程序，计算机才能识别和执行。

这种“翻译”通常有两种方式，即编译方式和解释方式。编译方式是：事先编好一个称为编译程序的机器语言程序，作为系统软件存放在计算机内，当用户由高级语言编写的源程序输入计算机后，编译程序便把源程序整个地翻译成用机器语言表示的与之等价的目标程序，然后计算机再执行该目标程序，以完成源程序要处理的运算并取得结果。解释方式是：源程序进入计算机时，解释程序边扫描边解释做逐句输入逐句翻译，计算机一句句执行，并不产生目标程序。

解释方式：Visual Basic、Visual Foxpro、Power Builder、Java

编译方式：Visual C/C++、Delphi

3.2.2　编译程序的基本原理

编译程序的功能是指在应用源程序执行之前，就将程序源代码“翻译”成目标代码(机器语言)，因此其目标程序可以脱离其语言环境独立执行，使用比较方便、效率较高。但应用程序一旦需要修改，必须先修改源代码，再重新编译生成新的目标文件(*.OBJ)才能执行，只有目标文件而没有源代码，修改很不方便。现在大多数的编程语言都是编译型的，如 Visual C++、Visual Foxpro、Delphi 等。

3.2.3　解释程序的基本原理

解释程序的执行方式类似于日常生活中的“同声翻译”，应用程序源代码一边由相应语言的解释器“翻译”成目标代码(机器语言)，一边执行，因此效率比较低，而且不能生成可独立执行的可执行文件，应用程序不能脱离其解释器，但这种方式比较灵活，可以动态地调整、修改应用程序。解释程序基本上执行与编译程序相同的功能，只是方式上不同而已。解释程序按顺序翻译并执行每一条源程序语句。解释程序的优点是当语句出现语法错误时，可以立即引起程序员注意，而程序员在程序开发期间就能进行校正。解释程序的缺点是不能像编译程序那样充分地利用计算机资源。

学习笔记



真题链接

【试题 3-9】 2012 年 5 月真题 7

__(7)__的任务是将来源不同的编译单元装配成一个可执行的程序。

A. 编译程序　B. 解释程序　C. 链接程序　D. 汇编程序

解析：编译程序和汇编程序都经常依赖于链接程序，它将分别在不同的目标文件中编译或汇编的代码收集到一个可直接执行的文件中。在这种情况下，目标代码，即还未被连接的机器代码，与可执行的机器代码之间就有了区别。链接程序还连接目标程序和用于标准库函数的代码，以及链接目标程序和由计算机的操作系统提供的资源(例如，存储分配程序及输入与输出设备)。

答案：C

【试题 3-10】 2012 年 5 月真题 8

对高级语言源程序进行编译时，可发现源程序中的__(8)__错误。

A. 堆栈溢出　B. 变量未定义　C. 指针异常　D. 数组元素下标越界

解析：本题考查编译过程基本知识。高级语言源程序中的错误分为两类：语法错误和语义错误，其中语义错误又可分为静态语义错误和动态语义错误。语法错误指语言结构上的错误，静态语义错误指编译时就能发现的程序含义上的错误，动态语义错误只有在程序运行时才能表现出来。堆栈溢出、指针异常和数组元素下标越界都是程序运行中才能出现的问题，而遵循先声明后引用原则的程序语言必须先定义变量，然后才能使用，否则编译器会在语法分析阶段指出变量未定义错误。

答案：B

【试题 3-11】 2013 年 5 月真题 4

将 C 语言编写的源程序转换为目标程序的软件属于__(4)__。

A. 汇编　B. 编译　C. 解释　D. 装配

解析：本题考查程序语言的基本概念。把源程序转换为目标代码的是编译或汇编程序，是通过编译软件实现的；编译器和汇编程序都经常依赖于连接程序，它将分别在不同的目标文件中编译或汇编的代码收集到一个可直接执行的文件中。在这种情况下，目标代码，即还未被连接的机器代码，与可执行的机器代码之间就有了区别。连接程序还连接目标程序和用于标准库函数的代码，以及连接目标程序和由计算机的操作系统提供的资源(例如，存储分配程序及输入与输出设备)。因此，正确答案是 B。

答案：B

即学即练

【练习题 3-5】 计算机不能直接执行符号化的程序，必须通过语言处理程序将符号化的程序转换为计算机可执行的程序，下述所列程序中____不属于上述语言处理程序。

A. 汇编程序　B. 编译程序

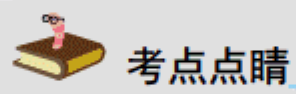
C. 解释程序　D. 反汇编程序

答案：D

心得体会

第 4 章　系统配置和方法

考点 4.1　系统配置技术



考点点睛

4.1.1　系统架构

(1) 系统架构：①客户机/服务器系统；②浏览器/服务器系统；③多层分布式系统。

(2) 在多层分布式系统中，随着中间件与 Web 技术的发展，三层或多层分布式应用体系越来越流行。在多层体系 中，各层次按照以下方式进行划分，实现明确分工：①瘦客户；②业务服务；③数据服务。

(3) 业务服务层完成业务逻辑，实现分布式管理、负载均衡、Fail/Recover、安全隔离的功能。

(4) 多层系统的主要特点：①安全性；②稳定性；③易维护；④快速响应；⑤系统扩展灵活。

(5) 目前最为流行的 2 类多层应用架构：①Sun 的 J2EE；②Microsoft.Net。

(6) Sun 的 J2EE：①客户层；②Web 层；③业务层；④企业信息系统层。

(7) 基于 J2EE 的客户端可以是基于 Web 的，也可以是不基于 Web 的独立(Stand Alone)应用程序。在基于 Web 的 J2EE 客户端应用中，用户在客户端启动浏览器后，从 Web 服务器中下载 Web 层中的静态 HTML 页面或由 JSP 或 Servlets 动态生成的 HTML 页面；不基于 Web 的 J2EE 客户端应用程序可以在不经过 Web 层的情况下直接访问部署在 EJB 容器(EJB Container)中的 EJB 组件。

(8) J2EE 规范定义的 Web 层由：①JSP 页面；②基于 Web JavaApplets；③用于动态生成 HTML 页面的 Servlets 构成。

(9) 运行在 Web 层中的 Web 组件依赖 Web 容器来支持诸如响应客户请求以及查询 EJB 组件等功能。

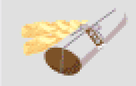
(10) EJB 组件可以完成从客户端应用程序中接收数据、按照商务规则对数据进行处理、将处理结果发送到企业信息系统层进行存储、从存储系统中检索数据以及将客户发送回客户端等功能。

(11) 部署和运行在业务层中的 EJB 组件依赖于 EJB 容器来管理诸如事务、生命期、状态转换、多线程及资源存储等。

(12) 企业信息系统层通常包括：企业资源规划(ERP)系统、大型机事务处理(Mainframe Transaction Processing)系统、关系数据库系统(RDMS)及相关企业信息管理软件。

4.1.2　系统配置方法

企业在计划购买、部署引进高端系统时必须考虑到任何解决方案在计划内外的成本，对于关键应用来说所造成的损失甚至会超过系统的直接购买成本！造成系统损失的原因是多方面的，除了突发性的天灾人祸之外，计划内的维护和升级同样是造成停机时间的主要因素。计划内的停机并不意味着它们不应算作停机时间，任何时候的系统离线，都会使企



真题链接

【试题 4-1】 2011 年 5 月**真题** 18

原型化方法适用于__(18)__的系统。

A．需求不确定性高　B．需求确定　C．分时处理　D．实时处理

解析：原型化方法，即 Prototyping，是为弥补瀑布模型的不足而产生的。因此针对的是有不足的系统，故选择 A。

答案：A

【试题 4-2】2012 年 5 月**真题** 9～10

结构化开发方法是将系统开发和运行的全过程划分阶段，确定任务，以保证实施有效。若采用该开发方法，则第一个阶段应为__(9)__阶段。软件系统的编码与实现，以及系统硬件的购置与安装在__(10)__阶段完成。

(9) A．系统分析　B．系统规划　C．系统设计　D．系统实施

(10)A．系统分析　B．系统规划　C．系统设计　D．系统实施

解析：系统开发的生命周期分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统运行和维护五个阶段。

系统规划的主要内容包括：企业目标的确定、解决目标的方式的确定、信息系统目标的确定、信息系统主要结构的确定、工程项目的确定、可行性研究等。

系统分析的主要内容包括：数据的收集、数据的分析、系统数据流程图的确定、系统方案的确定等、系统分析阶段是整个 MIS 建设的关键阶段。系统设计的主要内容包括：系统流程图的确定、程序流程图的确定、编码、输入/输出设计、文件设计、程序设计等。系统实施的主要内容包括：硬件设备的购买、硬件设备的安装、数据准备、程序的调试、系统测试与转换、人员培训等。系统运行与维护的主要内容包括：系统投入运行后的管理及维护、系统建成前后的评价、发现问题并提出系统更新的请求等。

答案：(9)B　(10)D

即学即练

【练习题 4-1】 原型化(Prototyping)方法是一类动态定义需求的方法，(1)不是原型化方法所具有的特征。与结构化方法相比，原型化方法更需要(2)。衡量原型开发人员能力的重要标准是(3)。

(1) A．提供严格定义的文档
B．加快需求的确定
C．简化项目管理
D．加强用户参与和决策

(2) A．熟练的开发人员
B．完整的生命周期
C．较长的开发时间
D．明确的需求定义

(3) A．丰富的编程技巧
B．灵活使用开发工具
C．很强的协调组织能力
D．快速获取需求

答案：(1)A　(2)B　(3)D

心得体会

业由于无法满足客户的要求而产生较大的损失。因此，尽最大可能减少计划内外的停机时间已成为关键业务领域追求的主要目标。研究系统配置的主要目的就是提高系统的可用性、鲁棒性。常用的系统配置方法有：双机互备、双机热备、群集系统、容错服务器。

4.1.3　系统处理模式

1. 集中式及分布式计算

集中式计算模式最典型的特征是通过主机系统形成大部分的通信流程，构成系统的所用通信协议都是系统专有的，大型主机在系统中占据着绝对的支配作用，所有的控制和管理功能都由主机来完成。

随着计算机技术的不断发展，尤其是大量功能先进的个人计算机的问世，使每一个人都可以完全控制自己的计算机，进行所希望的作业处理。以个人计算机(PC)方式呈现的计算能力发展成为独立的平台，导致了一种新的计算结构——分布式计算模式的诞生。

一般认为，20 世纪从 80 年代到今天，分布式计算经历了 3 个阶段：①桌上计算(Desktop Computing)；②工作组计算(Workgroup Computing)；③网络计算(Network Computing)。

2. 批处理及实时处理

批处理是指定期地周期性地收集源文件，然后进行成批处理。如银行存款处理，白天一天所收到的存款单等到下班后一起交给数据处理部门，由他们进行累加和分析。这里处理周期就是一天。批处理的优点：当要处理大量的数据时批处理是一种比较经济的方法。

实时处理是在及时的处理完这笔业务后，主文件已经进行了更新，因而这时的统计数据就反映现时的真实情况。实时处理也叫联机处理(Online Transaction，OLTP)。实时处理的优点：实时处理能及时处理、及时更新和及时响应顾客。

3. Web 计算

基于网络浏览器的分布式计算方式称为 Web 计算，分布式对象和网络技术的集成称为对象 Web。

Web 计算的优点：①统一的用户界面；②经济性、可维护性；③鲁棒性；④可伸缩性；⑤兼容性；⑥安全性；⑦适应网络的异构、动态环境。

4.1.4　系统事务管理

1. 事物的概念

事务是用户定义的一个数据库操作序列，这些操作要么全做，要么全不做，是一个不可分割的工作单位。

在 SQL 语言中，定义事务的语句有 3 条：①BEGIN TRANSACTION；②COMMIT；③ROLLBACK。

事务具有 4 个特性：①原子性(atomicity)；②一致性(consystency)；③隔离性(isolation)；④持续性或称永久性(durability)。

2. 事物的并发控制

事务是恢复和并发控制的基本单位。

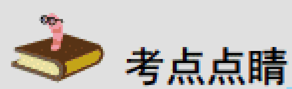
在单处理机系统中，事务的并行执行实际上是这些并行事务的并行操作轮流交叉运行，称为交叉并行方式(Interleaved Concurrency)。

并发操作带来的数据不一致性包括 3 类：①丢失修改；②不可重复读；③读“脏”数据。

封锁是实现并发控制的重要技术，确切的控制由封锁的类型决定，基本的封锁类型有两种：①排他锁(Exclusive Locks，X 锁，写锁)；②共享锁(Share Locks，S 锁，读锁)。

学习笔记

考点 4.2　系统性能



考点点睛

4.2.1　系统性能的定义和指标

(1) 响应时间(Elapsed Time)：计算机完成某一任务所花费的时间。吞吐量和响应时间成反比，响应时间越短，吞吐量越大。

(2) 衡量计算机性能常用的指标：MIPS、MFLOPS。

MIPS=指令数/(执行时间 × 1 000 000)，通常用 VAX-11/780 机的处理能力为 1MIPS。

MFLOPS=浮点指令数(执行时间 × 1 000 000)

1MFLOPS ≈ 3MIPS

4.2.2　系统性能评估

系统性能评估技术：分析技术、模拟技术、测量技术。

1. 分析技术

分析技术是指在一定的假设条件下，计算机系统参数与性能指标参数之间存在着某种函数关系，按其工作负载的驱动条件列出方程，用数学方法求解。其特点是具有理论的严密性，节约人力和物力，可应用于设计中的系统。分析技术主要是利用排队论模型进行分析。

2. 模拟技术

模拟技术首先是对于被评价系统的运行特性建立系统模型，按系统可能有的工作负载特性建立工作负载模型；随后编写模拟程序，模仿被评价系统的运行；设计模拟实验，依照评价目标，选择与目标有关因素，得出实验值，再进行统计、分析。其特点在于可应用于设计中或实际应用中的系统，可与分析技术相结合，构成一个混合系统。分析和模拟技术最后均需要通过测量技术验证。

3. 测量技术

测量技术是对于已投入使用的系统进行测量，通常采用不同层次的基准测试程序评估。测量技术的评估层次包括：实际应用程序、核心程序、合成测试程序。

国际认可的用来测量机器性能的基准测试程序(准确性递减)有：①实际的应用程序方法；②核心基准程序方法；③简单基准测试程序；④综合基准测试程序。

学习笔记



真题链接

【试题 4-3】 2011 年 5 月真题 32

以下关于改进信息系统性能的叙述中，正确的是__(32)__。

A. 将 CPU 时钟周期加快一倍，能使系统吞吐量增加一倍

B. 一般情况下，增加磁盘容量可以明显缩短作业的平均 CPU 处理时间

C. 如果事务处理平均响应时间长，首先应注意提高外围设备的性能

D. 利用性能测试工具，可以找出程序中最花费运行时间的 20%代码，再对这些代码进行优化

解析：计算机系统的吞吐量是指流入、处理和流出系统的信息的速率。它取决于信息能够多快地输入内存，CPU 能够多快地取指令，数据能够多快地从内存取出或存入，以及所得结果能够多快地从内存送给一台外围设备。这些步骤中的每一步都关系到主存，因此，系统吞吐量主要取决于主存的存取周期。CPU 时钟周期也即 CPU 的主频，表示在 CPU 内数字脉冲信号震荡的速度，与 CPU 实际的运算能力没有直接关系。因此 A 错。磁盘容量是指应用性能加速器设备可以安装的存储硬盘设备容量的大小，部分产品可以安装多个序列磁盘组成更大的存储空间，能够提供更快速的吞吐量及数据压缩，校对清除重复数据的性能。因此 B 不对。显然 C 不是首要注意点。

答案：D

【试题 4-4】 2007 年 5 月真题 5

__(5)__是指系统或其组成部分能在其他系统中重复使用的特性。

A. 可扩充性　　B. 可移植性　　C. 可重用性　　D. 可维护性

解析：系统可扩充性是指系统处理能力和系统功能的可扩充程度，分为系统结构的可扩充能力、硬件设备的可扩充性和软件功能的可扩充性等。可移植性是指将系统从一种硬件环境、软件环境下移植到另一种硬件环境、软件环境下所付出努力的程度，该指标取决于系统中软硬件特征以及系统分析和设计中关于其他性能指标的考虑。可维护性是指将系统从故障状态恢复到正常状态所需努力的程度，通常使用“平均修复时间”来衡量系统的可维护性。系统可重用性是指系统和(或)其组成部分能够在其他系统中重复使用的程度，分为硬件可重用性和软件可重用性。

答案：C

【试题 4-5】 2007 年 5 月真题 6

针对某计算机平台开发的软件系统，其__(6)__越高，越不利于该软件系统的移植。

A. 效率　　B. 成本　　C. 质量　　D. 可靠性

解析：一个系统的性能通常需要多个方面的指标来衡量，而且多个性能指标之间存在着有利的和不利的影响，所以在设计一个系统时，应充分考虑利弊、全面权衡。系统的可移植性是指将系统从一种硬件环境、软件环境下移植到另一种硬件环境、软件环境下所需付出努力的程度。在给出的各选项中，可维护性、可靠性和可用性等方面的提高，将有利于提高系统的可移植性。而由于要提高系统效率，则势必存在一些与具体硬件、软件环境相关的部分，这些都是不利于系统移植工作的因素。

即学即练

【练习题 4-2】 进程调度有各种各样的算法，如果算法选择不当，就会出现______现象。

A. 颠簸(抖动)　　B. 进程长期等待

C. 死锁　　D. 异常

答案：B

【练习题 4-3】 下列叙述中，与提高软件可移植性相关的是______。

A. 选择时间效率高的算法

B. 尽可能减少注释

C. 选择空间效率高的算法

D. 尽量用高级语言编写系统中对效率要求不高的部分

答案：D

心得体会

答案：A

【试题 4-6】 2013 年 5 月真题 14

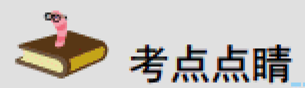
__(14)__ 是指系统或其组成部分能在其他系统中重复使用的特性。

A．可重用性　B．可移植性　C．可维护性　D．可扩充性

解析：系统可扩充性是指系统处理能力和系统功能的可扩充程度，分为系统结构的可扩充能力、硬件设备的可扩充性和软件功能的可扩充性等。可移植性是指将系统从一种硬件环境、软件环境下移植到另一种硬件环境、软件环境下所付出努力的程度，该指标取决于系统中软硬件特征以及系统分析和设计中关于其他性能指标的考虑。可维护性是指将系统从故障状态恢复到正常状态所需努力的程度，通常使用“平均修复时间”来衡量系统的可维护性。系统可重用性是指系统和(或)其组成部分能够在其他系统中重复使用的程度，分为硬件可重用性和软件可重用性。

答案：A

考点 4.3　系统可靠性



考点点睛

4.3.1　可靠性定义和指标

(1) 计算机的硬件故障通常是由元器件失效所引起的，元器件的可靠性分为 3 个阶段：①器件处于不稳定期，失效率较高；②器件进入正常工作期，失效率最低，基本保持常数；③元器件开始老化，失效率又重新提高(“浴盆模型”)。

(2) 衡量计算机系统的 3 个重要指标是：①可靠性；②可维护性；③可用性。

(3) 计算机的可靠性用平均无故障时间(MTTF)来度量，可维护性用平均维修时间(MTTR)来度量，可用性定义：MTTF/(MTTF+MTTR) × 100%。

4.3.2　计算机可靠性模型

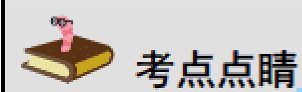
(1) 常见的 3 种系统可靠性数学模型是：①串联系统可靠性；②并联系统可靠性；③混联系统可靠性。

(2) 提高计算机可靠性常采取的措施是：提高元器件质量、发展容错技术。

学习笔记

第 5 章　数据结构与算法

考点 5.1　数据结构与算法简介



考点点睛

5.1.1　什么是数据结构

现代计算机科学的观点，是把计算机程序处理的一切数值的、非数值的信息，乃至程序统称为数据(Data)，而电子计算机则是加工处理数据(信息)的工具。由于数据的表示方法和组织形式直接关系到程序对数据的处理效率，而系统程序和许多应用程序的规模很大，结构相当复杂，处理对象又多为非数值性数据。因此，单凭程序设计人员的经验和技巧已难以设计出效率高、可靠性强的程序。于是，就要求人们对计算机程序加工的对象进行系统的研究，即研究数据的特性以及数据之间存在的关系——数据结构(Data Structure)。

计算机解决一个具体问题时，大致需要经过下列几个步骤：首先要从具体问题中抽象出一个适当的数学模型，然后设计一个解此数学模型的算法(Algorithm)，最后编出程序、进行测试、调整直至得到最终解答。寻求数学模型的实质是分析问题，从中提取操作的对象，并找出这些操作对象之间含有的关系，然后用数学的语言加以描述。

计算机算法与数据的结构密切相关，算法无不依附于具体的数据结构，数据结构直接关系到算法的选择和效率。

5.1.2　数据结构的基本术语

下面介绍数据结构的常用名词和术语。

数据(Data)是人们利用文字符号、数字符号以及其他规定的符号对现实世界的事物及其活动所做的抽象描述。

数据元素(Data Element)简称元素，是数据的基本单位，通常作为一个整体进行考虑和处理。对于一个文件而言，每个记录就是它的数据元素；对于一个字符串而言，每个字符就是它的数据元素。数据和数据元素是相对而言的。有时，一个数据元素可以由若干个数据项(Data Item)组成。

数据记录(Data Record)简称记录，它是数据处理领域组织数据的基本单位，数据中的每个数据元素在许多应用场合被组织成记录的结构。一个数据记录由一个或多个数据项组



真题链接

【试题 5-1】 2013 年 5 月真题 5

按逻辑结构的不同，数据结构通常可分为__(5)__两类。

A. 线性结构和非线性结构　　　　B. 紧凑结构和稀疏结构

C. 动态结构和静态结构　　　　D. 内部结构和外部结构

解析：数据的逻辑结构分为线性结构和非线性结构。线性结构是 n 个数据元素的有序(次序)集合。

相对于线性结构，非线性结构的逻辑特征是一个结点元素可能对应多个直接前驱和多个后驱。常用的线性结构有：线性表，栈，队列，双队列，数组，串。关于广义表，是一种非线性的数据结构。常见的非线性结构有：树(二叉树等)、图(网等)。

答案：A

即学即练

【练习题 5-1】设某数据结构的二元组形式表示为 A=(D，R)，D={01，02，03，04，05，06，07，08，09}，R={r}，r={<01，02>，<01，03>，<01，04>，<02，05>，<02，06>，<03，07>，<03，08>，<03，09>}，则数据结构 A 是______。

A．线性结构

B．树型结构

C．物理结构

D．图形结构

答案：B

【练习题 5-2】【说明】

现有一个事务集{T1，T2，T3，T4}，其中这 4 个事务在运行过程中需要读写表 X、Y 和 Z。设 Ti 对 X 的读操作记作 TiR(X)，Ti 对 X 的写操作记作 TiW(X)。

事务对 XYZ 的访问情况如下。

Tl：TIR(X)

T2：T2R(Y)，T2W(X)

T3：T3W(Y)，T3W(X)，T3W(Z)

T4：T4R(Z)，T4W(X)

【问题 1】试述事务并发调度的正确性准则及其内容。

【问题 2】(5 分)

请判断如下调度是否正确。

T3W(Y)，TIR(X)，T2R(Y)，T3W(X)，T2W(X)，T3W(Z)，T4R(Z)，T4W(X)

给出调度等价的一个串行调度序列。

成，每个数据项可以是简单数据项，也可以是组合数据项。

关键项(Key Item)是指在一个表或者文件中，若所有记录的某个数据项的值都不同，也就是每个值能唯一标识一个记录时，则把这个数据项作为记录的关键数据项，简称关键项。其中关键项的每一个值称作所在记录的关键字(Key Word 或 Key)。

数据处理(Data Processing)是指对数据进行查找、插入、删除、合并、排序、统计、简单计算、转换、输入、输出等的操作过程。

数据结构(Data Structure)，简单地说，指数据以及相互之间的关系。它是研究数据元素(Data Element)之间抽象化的相互关系和这种关系在计算机中的存储表示(即所谓数据的逻辑结构和物理结构)及对这种结构定义相适应的运算，并设计出相应的算法，且确保经过这些运算后所得到的新结构仍然保持原来的结构类型。

数据类型(Data Type)是对数据的取值范围、每一数据的结构以及允许施加操作的一种描述。换言之，它是一个值的集合和定义在这个值集上的一组操作的总称。

数据对象(Data Object)简称对象，是指性质相同的数据元素的集合，是数据的一个子集。如 25 为一个整形数据对象，'A' 为一个字符数据对象等。

除了上述常见概念之外，数据结构还有许多别的概念，例如算法、线性结构、集合、 图、树等。

5.1.3 算法描述

(1) 描述一个算法可以采用文字描述，也可以采用传统流程图、N-S 图或 PAD 图。

(2) 算法具备 5 个特性：有穷性、确定性、可行性、输入、输出。

(3) 算法可以用自然语言、数字语言或约定的符号来描述，也可以用计算机高级程序语言来描述，如流程图、Pascal 语言、C 语言、伪代码或决策表。

5.1.4 算法评价

(1) 一个“好”的算法应满足正确性、可读性、健壮性、效率和低存储量需求。

(2) 一个算法的复杂性的高低体现在运行该算法所需要的计算机资源的多少上，所需资源越多，该算法的复杂性越高；反之，所需资源越少，该算法的复杂性越低。其中最重要的就是算法的时间复杂性和空间复杂性。

5.1.5 算法与数据结构的关系

在计算机领域，一个算法实质上是针对所处理的问题的需要，在数据的逻辑结构和存储结构的基础上施加的一种运算。由于数据的逻辑结构和存储结构不是唯一的，在很大程

【问题 3】(5 分)

采用何种加锁策略能够保证事务调度的正确性，简述其内容。

答案：

【问题 1】事务的可串行化调度。多个事务的并发执行是正确的，当且仅当其结果与按某一次序串行执行它们时的结果相同。

【问题 2】此调度是一个可串行的调度，所以是一个正确的调度。T1，T3，T2，T4

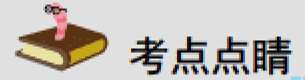
【问题 3】两段锁协议(或 2PL)。把事务分为两个阶段，第一个阶段是获得封锁，但不能解锁；第二个阶段是解除封锁，不能申请新的锁。

心得体会

度上取决于用户自行选择和设计，所以处理同一问题的算法也并不是唯一的。况且，即使是相同的逻辑结构和存储结构，算法的设计思想和技巧也不一定相同，编写出来的算法也大不相同。学习数据结构就是要学会根据数据处理问题的需要，为待处理的数据选择合适的逻辑结构和存储结构，进而按照结构化、模块化以及面向对象的程序设计方法设计出比较满意的算法。

学习笔记

考点 5.2　线性表



考点点睛

5.2.1　线性表的定义和逻辑结构

线性表(linear_list)是常用且最简单的一种数据结构。一个线性表是 n 个数据元素的有限序列。一个数据元素可以由若干个数据项(Item)组成，通常称为记录(Record)，含有大 I 记录的线性表又被称为文件(File)。

(1) 线性表表示为：A=(a1，a2，…，ai−1，ai，ai+1，…，an)

linear_list=(A，R)

(2) 线性表的抽象数据类型包括数据对象和数据关系两部分。

5.2.2　线性表的顺序存储结构

线性表的存储结构有顺序、链接、散列等多种方式，顺序存储结构是其中最简单、最常见的一种。线性表的顺序存储结构就是用一组地址连续的存储单元依次存储线性表中的所有元素。

5.2.3　线性表的链式存储结构

线性表的顺序存储结构使得线性表的存储位置可以用一个简单、直观的公式来表示，但是在插入或删除操作的时候，需要移动大量的元素，十分不便。链式存储结构弥补了它的这个缺点。链式存储结构的特点是可以用一组任意的存储单元来存储线性表中的元素的存储结构，这些存储单元可以连续，也可以不连续。

即学即练

【练习题 5-3】对 n 个记录的文件进行快速排序，所需要的辅助存储空间大致为______。

A. O(1)　　B. O(n)

C. O(1og n)　　D. O(n^2)

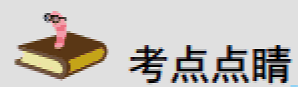
答案： C

心得体会

循环链表是另一种形式的链式存储结构，它的特点是表中的最后一个结点的指针域指向头结点，整个链表形成一个环状结构，从表中任意一个结点出发都可以到达其他节点。操作与线性链表基本一致。

学习笔记

考点 5.3　栈和队列



考点点睛

5.3.1　栈的定义和实现

栈(Stack)是一种特殊的线性表，限定仅在表尾进行插入或者删除操作。进行插入和删除的那一端称为栈顶(Top)，另一端称为栈底(Bottom)。栈的插入操作和删除操作分别简称进栈和出栈。

栈的主要操作是初始化、插入、删除、判断是否空、读取栈顶结点值。

与顺序表类似，栈的实现方式一般有两种：顺序存储和链式存储。

5.3.2　表达式求值

表达式是由操作数(Operand)、运算符(Operator)和界限符(Delimiter)组成。

表达式一般分为中缀表达式和后缀表达式。

1. 中缀表达式

中缀表达式是经常使用的一种表达式。中缀表达式的计算规则如下。

(1) 括号内的操作先执行，括号外的操作后执行。如有多层括号，则先执行内层括号内的操作，再执行外括号内的操作。

(2) 先乘除，后加减。

(3) 在有多个乘除或加减运算可选择时，按从左到右的顺序执行，即优先级相同的运算符按先后次序进行。



真题链接

【试题 5-2】 2011 年 5 月真题 6

栈是一种按“__(6)__”原则进行插入和删除操作的数据结构。

A．先进先出　　B．边进边出　　C．后进后出　　D．先进后出

解析：栈是一种后进先出的数据结构，只能在末端进行插入和删除的操作。应该说是只能在线性表的一端进行插入和删除。说成末端，就认为是把线性表分成开始端和结束端了。但由于线性表中元素只具有线性关系，并没有明确的起始元素和终止元素。

答案：A

即学即练

【练习题 5-4】栈是一种按“后进先出”原则进行插入和删除操作的数据结构，因此，______必须用栈。

A．函数或过程进行递归调用及返回处理

B．将一个元素序列进行逆置

C．链表结点的申请和释放

D．可执行程序的装入和卸载

答案：A

心得体会

2．后缀表达式

后缀表达式中只有操作数和运算符，它不再含有括号，操作符在两个操作数之后。它的计算规则非常简单，严格按照从左向右的次序依次执行每一个操作。每遇到一个操作符，就将前面的两个操作数执行相应的操作。

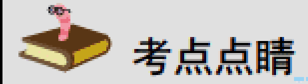
5.3.3　队列

队列(Queue)是一种只允许在一端进行插入，而在另一端进行删除的线性表，它是一种操作受限的线性表。在表中允许进行插入的一端称为队尾(Rear)，允许进行删除的一端称为队头(Front)。队列的插入操作通常称为入队列或进队列，而队列的删除操作则称为出队列或退队列，当队列中无数据元素时，称为空队列。队头元素是最先进队列的，也总是最先出队列；队尾元素是最后进队列，因而也是最后出队列。

队列分为链队列和循环队列。链队列主要采用顺序存储方式，也有链式存储结构，与顺序表的链式存储结构类似。循环队列的操作与链队列相似。

学习笔记

考点 5.4　数组和广义表



考点点睛

5.4.1　数组

数组可以看成是线性表的推广，数组的每个元素由一个值和一组下标确定，在数组中，对于每组有定义的下标都存在一个与之相对应的值；而线性表是有限结点的有序集合，若将其每个结点的序号看成下标，线性表就是一维数组(向量)；当数组为多维数组时，其对应线性表中的每个元素又是一个数据结构而已。数组使用时需要的内存空间远远大于普通变量的空间，所以按内存开辟空间的时机来划分数组，在程序编译时开辟内存区的数组称为静态数组，运行时根据需要开辟内存区的数组称作动态数组。简单地说，使用数值常量或符号常量定义下标的数组为静态数组，首先声明一个没有下标的数组名，然后在使用时再次声明数组的下标，称

即学即练

【练习题 5-5】设有一个二维数组 A[m][n]，假设A[0][0]存放位置在 644(10)，A[2][2]存放位置在676(10)，每个元素占一个空间，问 A[3][3](10)存放在______位置。注：脚注(10)表示用 10 进制表示。

A．688　B．678　C．692　D．696

答案：C

【练习题 5-6】用链接方式存储的队列，在进行插入运算时______。

A．仅修改头指针

为动态数组。

由于数组一般不做插入或删除操作，也就是说，一旦建立了数组，则结构中的数组元素个数和元素之间的关系就不再发生变动，即它们的逻辑结构就固定下来了。因此，一般采用顺序存储结构表示数组。多维数组的顺序存储有两种形式：以列序为主序和以行序为主序。

行优先顺序又称为低下标优先或左下标优先于右下标。Basic、Pascal、C 都是采用行优先顺序。

5.4.2　广义表的定义和存储结构

广义表是线性表的推广。线性表中的元素仅限于原子项，即不可以再分，而广义表中的元素既可以是原子项，也可以是子表(即另一个线性表)。

广义表有两种结构的结点：表结点，表示列表；原子结点，表示原子。表结点可以由标志域、指示表头的指针域、指示表尾的指针域，原子结点由标志域和值域组成。

学习笔记

B. 头、尾指针都要修改

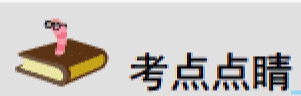
C. 仅修改尾指针

D. 头、尾指针可能都要修改

答案：D

心得体会

考点 5.5　树和二叉树



考点点睛

5.5.1　树的定义

树(Tree)是 $n(n\geqslant 0)$个结点的有限集。$n=0$ 的树称为空树；当 $n\geqslant 0$ 时，树中的结点应该满足以下两个条件。

(1) 有且仅有一个特定的结点称之为根。

(2) 当 $n>1$ 时，其余结点分成 $m(m>0)$个互不相交的有限集合 T1，T2，…，Tm，其中每一个集合又是一棵树，称 T1，T2，…，Tm 为根结点的子树。

以上定义是一个递归定义，它反映了树的固有特性，因为一棵树是由根和它的子树构成，而子树又是由子树的根和更小的子树构成。

树的表示方法：常用方法(树型)、括号、嵌套集合、凹入。



真题链接

【试题 5-3】 2013 年 5 月真题 6

对于一棵非空二叉树，若先访问根节点的每一颗子树，然后再访问根节点的方式通常称为__(6)__。

A. 先序遍历　　B. 中序遍历　　C. 后序遍历　　D. 层次遍历

解析：二叉树主要有 3 种遍历方法，先序遍历，中序遍历，后序遍历。先序遍历是先访问根节点，再访问其左子树，最后访问右子树。后序遍历是先访问根节点的子树，再访问根节点。

答案：C

即学即练

【练习题 5-7】设某棵二叉树的中序遍历序列为 ABCD，前序遍历序列为 CABD，则后序遍历该二叉树得到序列为______。

A. BADC　　B. BCDA

C. CDAB　　D. CBDA

答案：A

心得体会

二叉树(Binary Tree)是另一种树型结构，它的特点是每个结点至多有两棵子树，在二叉树中不存在度大于 2 的结点，并且二叉树的子树有左右之分，它的次序是不能任意颠倒。

5.5.2 树的存储结构

常用的树存储结构主要有 3 种：双亲表示法、孩子表示法、孩子兄弟表示法。

5.5.3 树的遍历

树的遍历方式分为 3 种：前序遍历、后序遍历、层次遍历。

1. 前序遍历

首先访问根结点，再依次按前序遍历的方式访问根结点的每一棵子树。

2. 后序遍历

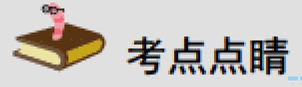
首先按后序遍历的方式访问根结点的每一棵子树，然后再访问根结点。

3. 层次遍历

首先访问第一层上的根结点，然后从左到右依次访问第二层上的所有结点，再以同样的方式访问第三层上的所有结点……最后访问树中最低一层的所有结点。

学习笔记

考点 5.6 图



考点点睛

5.6.1 图的定义和术语

图是由一个非空的顶点集合和一个描述顶点之间多对多关系的边(或弧)集合组成的一种数据结构，它可以形式化地表示为：图=(V,E)。

若图 G 中的每条边都是有方向的，则称 G 为有向图。若图 G 中的每条边都是没有方向的，则称 G 为无向图。

即学即练

【练习题 5-8】设某有向图中有 n 个顶点，则该有向图对应的邻接表中有(　　)个表头结点。

A．$n-1$　　B．n

C．$n+1$　　D．$2n-1$

答案：B

5.6.2 图的存储结构

在图的邻接矩阵表示法中，可用两个表格分别存储数据元素(顶点)的信息和数据元素之间的关联(边)信息。通常用一维数组(顺序表)存储数据元素的信息，用二维数组(邻接矩阵)存储数据元素之间的关系。

邻接矩阵表示法的空间复杂度为：$S(n)=O(n^2)$。

5.6.3 图的遍历

深度优先遍历和广度优先遍历是最重要的两种遍历图方法，它们对无向图和有向图均适用。

学习笔记

心得体会

第 6 章　多媒体基础知识

考点 6.1　多媒体技术概论



考点点睛

6.1.1　多媒体技术基础概念

1. 多媒体的概念

媒体在计算机领域有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带等，中文常译为媒质；二是指传递信息的载体，如数字、文字、声音、图形和图像等，中文译作媒介，多媒体技术中的媒体是指后者。从多媒体所要实现的功能角度来定义，“多媒体”是一个集合很多传播媒体的沟通系统和方法，可以使用一个以上的传播媒体方式对任一事物进行介绍或发表。

2. 多媒体计算机技术

多媒体计算机技术的定义是：计算机综合处理多种媒体信息(文本、图形、图像、音频和视频)，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。

多媒体计算机技术的特性：集成性、交互性、实时性、数字化。

3. 多媒体计算机系统

多媒体计算机是指能综合处理多媒体信息，使多种信息建立联系并具有交互性的计算机系统。多媒体计算机系统一般由支持多媒体应用的计算机硬件系统和多媒体计算机软件系统组成。

多媒体计算机硬件主要包括以下几部分：对媒体主机(个人机、工作站)、多媒体输入设备(摄像机、麦克风、扫描仪)、多媒体输出设备(打印机、绘图仪、音响)、多媒体存储设备(硬盘、光盘)、多媒体功能卡(视频卡、声音卡)、操纵控制设备(鼠标、键盘、触摸屏)。

多媒体计算机软件系统包括：操作系统、多媒体数据库管理系统、多媒体压缩/解压缩软件、多媒体声像同步软件、多媒体通信软件以及多媒体开发和创作工具。

多媒体开发软件包提供了图形、色彩板、声音、动画、图像及各种媒体文件的转换与编辑软件。



真题链接

【试题 6-1】 2006 年 5 月真题 12

MPC(Multimedia PC)与 PC 的主要区别是增加了 (12) 。

A．存储信息的实体　　B．视频和音频信息的处理能力

C．光驱和声卡　　D．大容量的磁介质和光介质

解析：本题考查多媒体计算机的基本定义。

多媒体是融合两种或者两种以上媒体的一种人机交互式信息交流和传播媒体，使用的媒体包括文字、图形、图像、声音、动画和电视图像等。要把一台普通的计算机变成多媒体计算机要研究的关键技术是：视频音频信号获取技术、多媒体数据压缩编码和解码技术、视频音频数据的实时处理技术和视频音频数据的输出技术。可见多媒体计算机主要是在普通计算机的基础上增加了视频和音频信息的处理能力。

答案：B

【试题 6-2】 2009 年 11 月真题 20

多媒体中的“媒体”有两重含义，一是指存储信息的实体；二是指表达与传递信息的载体。 (20) 是存储信息的实体。

A．文字、图形、磁带、半导体存储器

B．磁盘、光盘、磁带、半导体存储器

C．文字、图形、图像、声音

D．声卡、磁带、半导体存储器

解析：通常所说的“媒体(Media)”包括两重含义：一是指信息的物理载体，即存储和传递信息的实体，如手册、磁盘、光盘、磁带以及相关的播放设备等(本题只涉及存储信息)；二是指承载信息的载体即信息的表现形式(或者说传播形式)，如文字、声音、图像、动画和视频等，即 CCITT 定义的存储媒体和表示媒体。表示媒体又可以分为 3 种类型：视觉类媒体(如位图图像、矢量图形、图表、符号、视频和动画等)、听觉类媒体(如音响、语音和音乐等)和触觉类媒体(如点、位置跟踪，力反馈与运动反馈等)。视觉和听觉类媒体是信息传播的内容，触觉类媒体是实现人机交互的手段。

答案：B

即学即练

【练习题 6-1】 多媒体技术中的媒体一般是指______。

A．硬件媒体　　B．存储媒体

C．信息媒体　　D．软件媒体

答案：C

【练习题 6-2】 应用流媒体技术实现在网络中传输多媒体信息时，以下不正确的叙述是______。

A．用户可以边下载边收听、收看

B．用户需要把声音/影视文件全部下载后才能收听、收看

C．用户可以边下载边收听、收看的媒体称为流媒体

D．实现流放技术需要配置流媒体服务器

答案：B

心得体会

6.1.2　多媒体的关键技术和应用

1. 多媒体技术的主要组成

多媒体技术的主要组成归纳为以下几个方面：各种媒体信息的处理技术和压缩技术、多媒体计算机技术、多媒体网络通信技术、多媒体数据库技术。

2. 多媒体计算机系统的关键技术

多媒体计算机系统的关键技术包括：视频和音频数据的压缩和解压缩技术、多媒体专用芯片技术、多媒体系统软件技术、大容量信息存储技术、多媒体网络通信技术、超文本与超媒体技术。

(1) 视频和音频数据的压缩和解压缩技术。

在研究和选用编码时，主要有两个问题：编码方法能否用计算机软件或集成电路芯片快速实现；是否符合压缩编码和解压缩编码的国际标准。

(2) 多媒体专用芯片技术。

多媒体专用芯片基于大规模集成电路(VLSI)技术，除专用处理器芯片外，多媒体系统还需要其他集成电路芯片的支持：数模和模数转换器、音频视频芯片、彩色空间变换器及时钟信号产生器。

(3) 多媒体系统软件技术。

多媒体系统软件技术主要包括：多媒体操作系统、媒体编辑系统、多媒体数据库管理技术、多媒体信息和混合于重叠技术。

多媒体数据库的关键技术是解决：多媒体数据的模型、表示方式；多媒体数据的压缩及解压缩；多媒体数据的存储管理和存储方法。

(4) 大容量存储技术。

大容量只读光盘存储器真正地解决了多媒体信息存储空间问题。而新一代光盘标准又使得基于计算机的数字视盘驱动器能够从单个盘面上读取 4.7GB～17GB 的数据量。另外，作为数据备份的存储设备也有了发展。常用的备份设备有磁带、磁盘和活动式硬盘等。磁盘管理技术可以避免磁盘损坏而造成的数据丢失，例如，磁盘阵列就是在这种情况下诞生的一种数据存储技术。这些大容量存储设备为多媒体应用提供了便利条件。

(5) 多媒体网络通信。

多媒体网络通信的关键技术是多媒体数据的压缩技术和高速的数据通信技术。

(6) 超文本与超媒体技术。

超媒体技术是超文本＋多媒体。

3. 多媒体计算机技术的应用

多媒体技术的应用主要有以下几方面：教育与培训、桌

【试题 6-3】 2012 年 5 月真题 30

多媒体计算机系统中，内存和光盘属于__(30)__。

A．感觉媒体　　B．传输媒体　　C．表现媒体　　D．存储媒体

解析：存储媒体可分成：磁性媒体(包括软盘、硬盘和可换硬盘，这是最常见的媒体)；光学媒体(光盘使用激光读盘。最常见的是 CD-ROM，它是唯一商业化的光盘，也是唯一和我们有关的光盘)；磁光媒体(正如大家所猜想的那样，这是磁性媒体和光学媒体的杂合体。MO 盘使用激光和磁场的组合来读写盘)。

答案：D

【试题 6-4】 2013 年 5 月真题 24

媒体可分为感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体和传输媒体，__(24)__属于表现媒体。

A．打印机　　B．硬盘　　C．光缆　　D．图像

解析：国际电信联盟(ITU)对媒体做了如下分类。

(1) 感觉媒体：例如，人的语音、文字、音乐、自然界的声音、图形图像、动画、视频等都属于感觉媒体。

(2) 表示媒体：表示媒体表现为信息在计算机中的编码，如 ACSII 码、图像编码、声音编码等。

(3) 表现媒体：又称为显示媒体，是计算机用于输入输出信息的媒体，如键盘、鼠标、光笔、显示器、扫描仪、打印机、数字化仪等。

(4) 存储媒体：也称为介质。常见的存储媒体有硬盘、软盘、磁带和 CDROM 等。

(5) 传输媒体：例如电话线、双绞线、光纤、同轴电缆、微波、红外线等。

答案：A

【试题 6-5】 2013 年 5 月真题 26

__(26)__不属于计算机输入设备。

A．扫描仪　　B．投影仪　　C．数字化仪　　D．数码照相馆

解析：向计算机输入数据和信息的设备，是计算机与用户或其他设备通信的桥梁。输入设备是用户和计算机系统之间进行信息交换的主要装置之一，键盘、鼠标、摄像头、扫描仪、光笔、手写输入板、游戏杆、语音输入装置等都属于输入设备。输入设备(Input Device)是人或外部与计算机进行交互的一种装置，用于把原始数据和处理这些数的程序输入到计算机中。一般的输入设备是键盘、鼠标、扫描仪等。输出设备是显示器、投影仪、打印机等。

答案：B

面出版与办公自动化、多媒体电子出版物、多媒体通信、多媒体声光艺术品的创作。

桌面出版物主要包括：印刷品、表格、布告、广告、宣传品、海报、市场图表、蓝图及商品图。

多媒体电子出版物的内容可分为：电子图书、文档资料、报纸杂志、教育培训、娱乐游戏、宣传广告、信息咨询。

电子出版物的特点是：具有集成性、交互性和表现力强。

多媒体通信的特点：分布性、同步性、交互性。

学习笔记

考点 6.2　多媒体压缩编码技术



考点点睛

6.2.1　多媒体数据压缩的基本原理

信息压缩比是指压缩前后所需的多媒体数字信息存储量之比，压缩比越大，数据减少的就越多，压缩技术越复杂。

可用如下指标衡量一种数据压缩技术的好坏：压缩比、压缩后多媒体信息的质量、压缩和解压缩速度、压缩所需的软硬件开销。

多媒体数据压缩处理包括：编码(压缩)过程和解码(解压缩)过程。

一般来说，压缩的计算量比解压缩的计算量大。

6.2.2　多媒体数据压缩的基本编码方法

1. 多媒体压缩编码的分类

数据压缩方法：无损压缩法(冗余压缩法)和有损压缩法(熵压缩法)。

无损压缩的压缩率一般为 2:1～5:1。常用的无损压缩方法有：哈夫曼编码、算术编码、行程编码、使用统计的方法或字典查找的方法进行压缩。

常用的有损压缩方法有：预测编码、变换编码、子带编码、矢量量化编码、混合编码、小波编码。

2. 统计编码

(1) 哈夫曼编码是对独立信源达到最小平均码长的编码



真题链接

【试题 6-6】 2006 年 5 月真题 14

CD 上声音的采样频率为 44.1kHz，样本精度为 16b/s，经过双声道立体声，那么其未经压缩的数据传输率为 (14) 。

A. 88.2 kb/s　　B. 705.6 kb/s　　C. 1411.2 kb/s　　D. 1536.0 kb/s

解析：本题考查波形声音信号的数据传输率。

波形声音信息是一个用来表示声音振幅的数据序列，它是通过对模拟声音按一定间隔采样获得的幅度值，再经过量化和编码后得到的便于计算机存储和处理的数据格式。未经压缩的数字音频数据传输率可按下式计算：

数据传输率(b/s)=采样频率(Hz)×量化位数(b)×声道数

答案：C

【试题 6-7】 2012 年 5 月真题 28

(28) 既不是图像编码也不是视频编码的国际标准。

A. JPEG　　B. MPEG　　C. H.261　　D. ADPCM

解析：ADPCM(Adaptive Difference Pulse Code Modulation)综合了 APCM 的自适应特性和 DPCM 系统的差分特性，是一种性能比较好的波形编码。它的核心想法是：①利用自适应的思想改变量化阶的大小，即使用小的量化阶(step-size)去编码小的差值，使用大的量化阶去编码大的差值；②使用过去的样本值估算下一个输入样本的预测值，使实际样本值和预测值之间的差值总是最小。

答案：D

即学即练

【练习题 6-3】 下列声音文件格式中______是波形声音文件格式。

A. WAV　　B. CMF

C. VOC　　D. MID

答案：A

【练习题 6-4】 2 分钟双声道、16 位采样位数、22.05kHz 采样频率声音的不压缩的数据量约为______。

A. 10KB　　B. 10GB

C. 10MB　　D. 5MB

答案：C

【练习题 6-5】 WAV 波形文件与 MIDI 文件相比，下述叙述中不正确的是______。

A. WAV 波形文件比 MIDI 文件音乐质量高

B. 存储同样的音乐文件，WAV 波形文件比 MIDI 文件存储量大

C. 在多媒体使用中，一般背景音乐用 MIDI 文件、解说用 WAV 文件

方法，具有唯一可译性。

(2) 算术编码：算术方法是一种二元码的编码方法。

(3) 预测编码常用差分脉冲编码调制法(DPCM)和自适应差分脉冲编码调制法(ADPCM)。

(4) 变换编码种类：傅里叶变换、离散余弦变换、离散正弦变换。

6.2.3　编码的国际标准

通用的压缩编码国际标准有 JPEG、MPEG、H.261、DVI。

(1) JPEG(联合照片专家组)，静止图像压缩和解压缩算法。由 ISO 和 CCITT(国际电报电话咨询委员会)共同制定。一般来说，JPEG 图像压缩比大于 20∶1 时，图像质量开始变坏。

(2) MPEG(动态图像专家组)，提供的压缩比可高达 200:1，通常有 3 个版本 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-3。优点是兼容性好、压缩比高、数据失真小。

(3) H.261 也称 P×64 标准。此算法为了优化带宽占用量，引进了在图像质量与运动幅度之间的平衡折中机制，也就是说，剧烈运动的图像比相对静止的图像质量要差。

(4) DVI，其视频图像的压缩算法的性能与 MPEG-1 相当。

学习笔记

【试题 6-8】 2013 年 5 月真题 27

声音信号数字化时，__(27)__不会影响数字音频数据量的多少。

A．采用率　B．量化精度　C．波形编码　D．音量放大倍数

解析：音频数据量=采样频率×量化位数×声道数/8(字节/秒)

采样频率	量化位数	声道数
每秒钟抽取声波幅度样本的次数	每个采样点用多少二进制位表示数据范围	使用声音通道的个数
采样频率越高 声音质量越好 数据量也越大	量化位数越多 音质越好 数据量也越大	立体声比单声道的表现力丰富，但数据量翻倍

音量放大倍数与以上三个要素无关，选择 D。

答案：D

【试题 6-9】 2013 年 5 月真题 25

声音信号数字化过程中首先要进行__(25)__。

A．解码　B．D/A 转换　C．编码　D．A/D 转换

解析：音频信息数字化的具体操作：通过取样、量化和编码三个步骤，用若干代码表示模拟形式的信息信号，再用脉冲信号表示这些代码来进行处理、传输/存储。因此，第一步是采样量化，即 A/D 转换。

答案：D

D．在多媒体使用中，一般背景音乐用 WAV 文件、解说用 MIDI 文件

答案：C

【练习题 6-6】当前多媒体技术中主要有 3 大编码及压缩标准，下列各项中______不属于压缩标准。

A．MPEG　B．JPEG

C．EBCDIC　D．H.261

答案：C

【练习题 6-7】一般来说，要求声音的质量越高，则______。

A．量化级数越低和采样频率越低

B．量化级数越高和采样频率越高

C．量化级数越低和采样频率越高

D．量化级数越高和采样频率越低

答案：B

【练习题 6-8】MIDI 文件中记录的是______。

A．乐谱　B．MIDI 量化等级和采样频率

C．波形采样　D．声道

答案：A

心得体会

考点 6.3　多媒体技术应用



考点点睛

6.3.1　数字图像处理技术

在多媒体技术中，对静止图像(例如图画、照片等)和活动图像(例如动画、电影等)的处理是很重要的内容。图像是人类视觉器官所感受到的形象化的媒体信息。处理图像首先



真题链接

【试题 6-10】 2006 年 5 月真题 13

人眼看到的任一彩色都是亮度、色调和饱和度 3 个特性的综合效果，其中__(13)__反映颜色的种类。

A．色调　B．饱和度　C．灰度　D．亮度



即学即练

【练习题 6-9】下列说法不正确的是______。

A．图像都是由一些成行列的像素组成的，通常为位图或点阵图

B．图形是用计算机绘图的画面，也称矢量图

要将客观世界中存在的视觉信息变成数字化图像，然后在计算机上用数学方法进行处理，从而产生了多种图像存储格式、压缩编码方法和图像处理方法。

数字图像的优点是：精度高、数字图像不会被电源的波动电磁场辐射等环境干扰所影响、不会因为存储传输操作产生信息失真、不论来自哪种信息源数字化后的图像都可以用计算机处理。

1. 图像和视频信号的数字化

数字化过程包括：采样(抽样)和量化两个步骤。

常见的数字图像类型：二值图像，如文字、图像、指纹；黑白灰度图像，如黑白照片；彩色图像，如彩色照片；活动图像，如动画。

色彩数和图形灰度用 bit 来表示，一般写成 2 的 n 次方，n 代表位数，当图像达到 24 位时，可表现 1677 万种颜色(真彩)。

彩色可用亮度、色调、饱和度来表示。色调和饱和度通称为色度。

常用的几种彩色表示空间是：RGB 彩色空间、HIS 彩色空间、CMYK 彩色空间、YUV 彩色空间。HIS 用 H(色调)、S(饱和度)、I(光强度)3 个参数描述颜色特性。CMYK 用青、紫红、黄、黑 4 种颜色来组合出彩色图像。YUV 在 PAL 彩色电视制式中采用的彩色空间。

常用的矢量图形文件有：3DS、DXF(CAD)、WMF(用于桌面出版)。

图像文件格式分两大类：静态图像文件格式、动态图像文件格式。静态图像文件格式有：GIF、TIF、BMP、PCX、JPG、PCD。动态图像文件格式有：AVI、MPEG。

2. 数字图像的处理方法

常用的数字图像处理技术：改善图像的像质(锐化、增强、平滑、校正)、将图像复原、识别和分析图像、重建图像、编辑图像、图像数据的压缩编码。

图像分析技术包括：高频增强、检测边缘与线条、抽取轮廓、分割图像区域、测量形状特征、纹理分析、图像匹配。

图像重建包括：二维和三维；典型的图像重建应用包括：测绘、工业检测、医学 CT 投影图像重建。

图像编辑包括：图像的剪裁、缩放、旋转、修改、插入文字或图片。

3. 彩色视频信号的编码与处理

彩色视频信号是动态的图像信息。当需要将电视信号转换成计算机视频信号时，多媒体计算机系统可以将彩色电视信号数字化，即将传统的模拟信号数字化并输入计算机。

(1) 彩色电视机。

目前世界上流行的彩色电视制式：PAL、NTSC、

解析：本题考查颜色的基本属性。

彩色光作用于人眼，使之产生彩色视觉。为了能确切地表示某一彩色光的度量，可以用亮度、色调和色饱和度 3 个物理量来描述，并称之为色彩三要素。

亮度：亮度是描述光作用于人眼时引起的明暗程度感觉，是指色彩明暗深浅程度。

色调：色调是指颜色的类别，如红色、绿色、蓝色等不同颜色就是指色调。

色饱和度：色饱和度是指某一颜色的深浅程度(或浓度)。

答案：A

【试题 6-11】 2009 年 11 月真题 21

RGB 8:8:8 表示一帧彩色图像的颜色数为__(21)__种。

A．2^3　　B．2^8　　C．2^24　　D．2^512

解析：本题考查多媒体基础知识(图像深度)。

图像深度是指存储每个像素所用的位数，也是用来度量图像分辨率的。像素深度确定彩色图像的每个像素可能有的颜色数，或者确定灰度图像的每个像素可能有的灰度级数。如一幅图像的图像深度为 6 位，则该图像的最多颜色数或灰度级为 2^6 种。显然，表示一个像素颜色的位数越多，它能表达的颜色数或灰度级就越多。例如，只有 1 个分量的单色图像，若每个像素有 8 位，则最大灰度数目为 2^8=256；一幅彩色图像的每个像素用 R、G、B 3 个分量表示，若 3 个分量的像素位数分别为 4、4、2，则最大颜色数目为 2^(4+4+2)=2^10=1024，就是说像素的深度为 10 位，每个像素可以是 2^10 种颜色中的一种。表示一个像素的位数越多，它能表达的颜色数目就越多，它的深度就越深。

答案：C

【试题 6-12】 2009 年 11 月真题 22

位图与矢量图相比，位图__(22)__。

A．占用空间较大，处理侧重于获取和复制，显示速度快

B．占用空间较小，处理侧重于绘制和创建，显示速度较慢

C．占用空间较大，处理侧重于获取和复制，显示速度较慢

D．占用空间较小，处理侧重于绘制和创建，显示速度快

解析：矢量图形是指用一系列计算机指令来描述和记录图的内容，即通过指令描述构成一幅图的所有直线、曲线、圆、圆弧、矩形等图元的位置、维数和形状，也可以用更为复杂的形式表示图像中曲面、光照和材质等效果。矢量图法实质上是用数学的方式(算法和特征)来描述一幅图形图像，在处理图形图像时根据图元对应的数学表达式进行编辑和处理。在屏幕上显示一幅图形图像时，首先要解释这些指令，然后将描述图形图像的指令转换成屏幕上显示的形状和颜色。编辑矢量图的软件通常称为绘图软件，如适于绘制机械图、电路图的 AutoCAD 软件等。这种软件可以产生和操作矢量图的各个成分，并对矢量图形进行移动、缩放、叠加、旋转和扭曲等变换。编辑图形时将指令转变成屏幕上所显示的形状和颜色，显示时也往往能看到绘图的过程。由于所有的矢量图形部分都可以用数学的方法加以描述，从而使得计算机可以对其进行任意放大、缩小、旋转、变形、扭曲、移动和叠加等变换，而不会破坏图像的画面。但是，用矢量图形格式表示复杂图像(如人物、风景照片)，并且要求很高时，将需要花费大量的时间进行变换、着色和处理光照效果等。因此，矢量图形主要用

C．图像的数据量较大，所以彩色图不可以转换为图像数据

D．图形文件中只记录生成图的算法和图上的某些特征，数据量小

答案：C

【练习题 6-10】 以下各项中，______不是图形/图像文件的扩展名。

A．MP3　　B．BMP

C．GIF　　D．WMF

答案：A

【练习题 6-11】 以下各项中，______不是图形/图像的处理软件。

A．ACDSee　　B．CoreDRAW

C．3ds Max　　D．SNDREC32

答案：D

心得体会

SECAM、HDTV。

(2) 彩色视频信号的编码和解码。

对彩色电视视频信号的数字化常用的方法有两种：①将模拟视频信号输入计算机系统，对彩色视频信号的各个分量进行数字化，根据需要进行压缩编码，从而成为数字化视频信号；②直接用数字摄像机采集视频信号，此时的视频信号是无失真的数字视频信号。彩色视频信号的编码是指多媒体计算机系统对模拟视频信号进行数字化和映射变换(压缩处理)得到二进制数字信号的处理。数字化的视频信号在信道传输后，需要进行解码(解码是编码的逆过程)，然后将视频信号还原(数模转换)并经过坐标变换送往显示器上显示。

(3) 多媒体视频图像的播放。

多媒体视频图像的播放。视频的显示和动画一样，也是由一幅幅的帧序列按一定的速率播放，使观察者得到连续运动的感觉。影响数字视频质量的因素有帧速、分辨率、颜色数、压缩比和关键帧。此外，视频信号的播放过程中要做到图像和声音同步。

视频图像文件的解压缩有硬件解压缩和软件解压缩两种方法。视频卡是多媒体计算机中处理活动图像的适配器，可以实现对视频进行处理。它首先获取各种视频和音频信号源信息，然后通过编辑或各种特技处理来产生视觉效果好的画面。视频卡分类：视频叠加卡、视频捕捉卡、电视编码卡、电视选台卡、压缩/解压缩卡。

6.3.2　数字音频处理技术

声音是一种模拟振动波，主要有 3 种类型：波形声音、语音和音乐。音调、音强和音色是声音的三要素，也是声音的质量特性。

1. 数字音频处理技术

数字音频处理技术：音频采集、语音编码/解码、文语转换、音乐合成、语音识别与理解、音频视频同步、音频效果与编辑。

数字音频的转换过程是选择采样频率进行采样；选择合适的量化精度进行量化；编码。

数字音频信息质量受 3 个因素影响：采样频率、量化精度、频率数。

音频文件大小的计算公式：文件的字节数/每秒 = 采样频率(Hz)×分辨率(位)×声道数/8

实现计算机语音输入的方法：录音/重放、文语转换。

音频冗余主要表现为时域冗余度和频域冗余度。

2. 数字音频信息的编码

音频信号的编码：波形编码(PCM，脉冲编码调制；DPCM，差值脉冲编码调制；ADPCM，自适应差值编码调

于表示线框型的图画、工程制图和美术字等。

位图图像是指用像素点来描述的图。图像一般是用摄像机或扫描仪等输入设备捕捉实际场景画面，离散化为空间、亮度、颜色(灰度)的序列值，即把一幅彩色图或灰度图分成许许多多的像素(点)，每个像素用若干二进制位来指定该像素的颜色、亮度和属性。位图图像在计算机内存中由一组二进制位组成，这些位定义图像中每个像素点的颜色和亮度。图像适合于表现比较细腻，层次较多，色彩较丰富，包含大量细节的图像，并可直接、快速地在屏幕上显示出来。但占用存储空间较大，一般需要进行数据压缩。

答案：A

【试题 6-13】 2011 年 5 月真题 10

以下关于 MIDI 的叙述中，不正确的是__(10)__。

A．MIDI 标准支持同一种乐器音色能同时发出不同音阶的声音

B．MIDI 电缆上传输的是乐器音频采样信号

C．MIDI 可以看成是基于音乐乐谱描述信息的一种表达方式

D．MIDI 消息的传输使用单向异步的数据流

解析：MIDI 文件是指存放 MIDI 信息的标准格式文件。MIDI(Musical Instrument Digital Interface)乐器数字接口，是 20 世纪 80 年代初为解决电声乐器之间的通信问题而提出的。MIDI 传输的不是声音信号，而是音符、控制参数等指令，它指示 MIDI 设备要做什么，怎么做，如演奏哪个音符、多大音量等。因此，MIDI 电缆上传输的并不是乐器音频采样信号，因此选择 B。

答案：B

【试题 6-14】 2012 年 5 月真题 29

计算机通过 MIC(话筒接口)收到的信号是__(29)__。

A．音频数字信号　　B．音频模拟信号　　C．采样信号　　D．量化信号

解析：按传输信号的类型，音频信号接口分为模拟接口与数字接口。模拟接口在音频领域中占有很大的比重。常见的模拟输入、输出接口如：大/小三芯插头、RCA 唱机型(莲花型)插头等，因为这类接口我们平常用得比较多，也较为熟悉，在此就不再多说。专业的数字音频系统和某些民用系统均有符合某种标准协议的数字接口，利用它可以将多个通道的数字音频数据在两个设备间传送，而不会产生音质的损失。只要误码能够被完全纠正，那么不论进行多少代数字复制，都不会影响最后一代的声音质量，从而就可以进行真正的数字域无损复制。话筒接口属于模拟接口，因此传输的是音频模拟信号。

答案：B

【试题 6-15】 2012 年 5 月真题 31

音频信息数字化的过程不包括__(31)__。

A．采样　　B．量化　　C．编码　　D．调频

解析：音频信息数字化的具体操作是通过取样、量化和编码 3 个步骤，用若干代码表示模拟形式的信息信号，再用脉冲信号表示这些代码来进行处理、传输/存储。

答案：D

制)、参数编码(这类编码技术成为声码器，有通道声码期、同态声码器、线性预测声码器，适合于语音信号的编码)、混合编码(码本激励线性预测编码、多脉冲激励线性预测编码)。

3. 电子乐器的数字接口(MIDI)系统

MIDI 文件是指存放 MIDI 信息的标准格式文件。

6.3.3　多媒体应用系统的创作

1. 多媒体应用系统的开发

(1) 确定开发对象，将应用软件类型具体化。

(2) 设计软件结构，并明确开发方法。

(3) 准备多媒体数据。

(4) 集成一个多媒体应用系统，并进行系统测试。

其中，多媒体数据的准备是多媒体系统创作的基础。不同类型数据文件的制作方法及所需软硬件环境各不相同。

2. 多媒体开发环境和工具

多媒体创作工具的功能主要有：优异的面向对象的编程环境；具有较强的多媒体数据 I/O 能力；动画处理能力；超级链接能力；应用程序的连接能力；模块化和面向对象；友好的界面和易学易用。

常用的多媒体创作工具有：文字处理软件(Word)、简报处理软件(PowerPoint)、图像处理软件(Photoshop)、动画制作软件(3ds Max)。

多媒体创作系统大致可分为：素材库、编辑、播放。主要功能包括：视频图像的制作；动画制作、交互式演示系统、展示系统、交互式查询系统、交互式的训练、仿真原形和技术的可视化。

根据多媒体创作工具的创作方法和结构特点的不同，多媒体创作系统可分为：基于时间创作的工具；基于图表或流线的创作工具、基于卡片或页面的工具、以传统程序语言为基础的工具。

多媒体开发工具的特征包括：编辑特性、组织特性、编程特性、交互式特性、性能精确特性、播放特性、提交特性。

较常用的多媒体开发工具有 Visual Basic 和 Authorware。Authorware 的特点是：基于图标流程的创作方式；具有文字、图形、动画、声音的直接创作处理能力；外部接口形式多样；具有多种交互方式；多媒体集成能力高效；多平台支持；网络支持。

学习笔记

【试题 6-16】 2013 年 5 月真题 28

以像素点形式描述的图像称为__(28)__。

A. 位图　　B. 投影图　　C. 矢量图　　D. 几何图

解析：以像素点阵形式描述的图像称为位图。

答案：A

第 7 章　网络基础知识

考点 7.1　网络的基础知识



考点点睛

7.1.1　计算机网络的概念和分类

第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。人们把一台计算机的外部设备包括 CRT 控制器和键盘，无内存，称为终端。随着远程终端的增多，在主机前增加了前端机 FEP。当时，人们把计算机网络定义为“以传输信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或近一步达到资源共享的系统”，但这样的通信系统已具备了通信的雏形。

第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来，为用户提供服务，兴起于 20 世纪 60 年代后期。主机之间不是直接用线路相连，而是接口报文处理机 IMP 转接后互联的。IMP 和它们之间互联的通信线路一起负责主机间的通信任务，构成了通信子网。通信子网互联的主机负责运行程序，提供资源共享，组成了资源子网。两个主机间通信时对传送信息内容的理解，信息表示形式以及各种情况下的应答信号都必须遵守一个共同的约定，称为协议。在 ARPA 网中，将协议按功能分成了若干层次，如何分层，以及各层中具体采用的协议的总和，称为网络体系结构，体系结构是个抽象的概念，其具体实现是通过特定的硬件和软件来完成的。第二代网络以通信子网为中心。这个时期，网络概念为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机之集合体”，形成了计算机网络的基本概念。

第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。ISO 在 1984 年颁布了 OSI/RM，即 OSI 七层模型。

第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始，局域网技术发展成熟，出现光纤及高速网络技术，多媒体，智能网络，整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统，发展为以 Internet 为代表的互联网，也就是今天意义上的计算机网络。

CCITT 认为，网络就是一些结点和链路的集合。它提供两个或多个规定点的连接，以便于在这些点之间建立通信。计算机网络就是相互连接、彼此独立的计算机系统的集合。计算机网络实现了数据通信、资源共享、集中管理以及分布



真题链接

【试题 7-1】 2008 年 5 月**真题** 63

以下关于网络存储描述正确的是__(63)__。

A．SAN 系统是将存储设备连接到现有的网络上，其扩展能力有限

B．SAN 系统是将存储设备连接到现有的网络上，其扩展能力很强

C．SAN 系统使用专用网络，其扩展能力有限

D．SAN 系统使用专用网络，其扩展能力很强

解析：本题考查的是网络存储的概念。

存储区域网络(Storage Area Network，SAN)是一种专用网络，可以把一个或多个系统连接到存储设备和子系统。SAN 可以看作是负责存储传输的“后端”网络，而“前端”网络(或称数据网络)负责正常的 TCP/IP 传输。

与 NAS 相比，SAN 具有以下几个特点。

(l) SAN 具有无限的扩展能力。

由于 SAN 采用了网络结构，服务器可以访问存储网络上的任何一个存储设备，因此用户可以自由增加磁盘阵列、带库和服务器等设备，使得整个系统的存储空间和处理能力得以按客户需求不断扩大。

(2) SAN 具有更高的连接速度和处理能力。

答案：D

即学即练

【练习题 7-1】计算机网络的目标是实现______。

A．数据处理

B．信息传输与数据处理

C．文献查询

D．资源共享与信息传输

答案：D

【练习题 7-2】下列 4 项中，不属于互联网的是______。

A．CHINANET

B．Novell 网

C．CERNET

D．Internet

答案：B

心得体会

式处理，为现代社会带来了极大的方便。

计算机网络涉及3个方面的问题。

(1) 至少两台计算机互联。

(2) 通信设备与线路介质。

(3) 网络软件，通信协议和NOS(网络操作系统)。

只有满足上面的条件的网络才能成为计算机网络。用于计算机网络分类的标准很多，如拓扑结构，应用协议等。

网络的拓扑结构指网络中结点(设备)和链路(连接网络设备的信道)的几何形状。按照网络的拓扑结构来分类，可以分为总线状、环状、树状、网状、星状、混合状等。

按照网络的覆盖范围，可以将计算机网络划分为：局域网、城域网、广域网、互联网等。

7.1.2　计算机网络的组成

在了解计算机网络之前必须先了解几个常见的概念：结点、线路、链路。

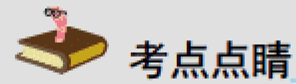
计算机网络从逻辑结构上可以分成两部分：负责数据处理、向网络用户提供各种网络资源及网络服务的外层用户资源子网和负责数据转发的内层通信子网。通信子网由分组交换结点(简记为 R)及连接这些结点的链路组成，负责在主机(Host，H)间传输分组。资源子网由连在网上的主机构成，为网上用户提供共享资源，入网途径和方法。局域网中的每台主机都通过网卡连接到传输介质上。网卡负责在各个主机间传递数据，显然，网卡和传输介质构成了局域网的通信子网，而主机集合则构成了资源子网。用户子网由主计算机、终端、通信控制设备、连网外设、各种软件资源等组成。通信子网分为点对点通信子网和广播式通信子网。它主要有3种组织形式：结合型、专用型和公用型。

计算机网络包可以看作是在物理上分布的相互协作的计算机系统。其硬件部分除了单体计算机、光纤、同轴电缆以及双绞线等传输媒体之外，还包括插入计算机中用于收发数据分组的各种通信网卡，把多台计算机连接到一起的集线器，扩展带宽和连接多台计算机用的交换机以及负责路径管理、控制网络交通情况的路由器或 ATM 交换机等。其中路由器或 ATM 交换机是构成广域网络的主要设备，而交换机和集线器则是构成局域网络的主要设备。这些设备都可看作是一种专用的计算机。

综上所述，计算机网络是一个由不同传输媒体构成的通信子网，与这个通信子网连接的多台地理上分散的具有唯一地址的计算机，将数据划分为不同长度分担进行传输和处理的协议软件以及应用系统所组成的传输和共享信息的系统。

学习笔记

考点 7.2　计算机网络体系结构与协议



考点点睛

7.2.1　计算机网络体系结构

国际标准化组织 ISO 于 1983 年提出了开放式系统互联，即著名的 ISO 7498 国际标准，记为 OSI/RM。在 OSI/RM 中采用了 7 个层次的体系结构。

1. 物理层

物理层涉及通信在信道上传输的原始比特流。这里的设计主要是处理机械的、电气的和过程的接口，以及物理层下的物理传输介质等问题。

2. 数据链路层

数据链路层的主要任务是加强物理层传输原始比特的功能，使之对网络层呈现为一条无错线路。数据链路层要解决的另一个问题是流量控制。通常流量控制和出错处理同时完成。如果线路能用于双向传输数据，数据链路软件还必须解决发送双方数据帧竞争线路的使用权问题。广播式网络在数据链路层还要处理共享信道访问的问题。数据链路层的一个特殊子层——介质访问子层，就是专门处理这个问题的。

3. 网络层

网络层关系到子网的运行控制，其中一个关键问题是确定分组从源端到目的端如何选择路由。如果在子网中同时出现过多的分组，它们将相互阻塞通路，形成瓶颈。此类拥塞控制也属于网络层的范围。网络层还常常设有记账功能。它还必须解决异种网络的互联问题。在广播网络中，选择路由问题很简单，因此网络层很弱，甚至不存在。

4. 传输层

传输层的基本功能是从会话层接收数据，并且在必要时把它分成较小的单元，传递给网络层，并确保达到对方的各段信息正确无误，传输层使会话层不受硬件技术变化的影响。传输层也要决定向会话层，最终向网络用户提供了什么样的服务。采用哪种服务是在建立连接时确定的。传输层是真正的从源到目标“端到端”的层。源端机上的某程序，利用报文头和控制报文与目标机上的类似程序进行对话。

除了将几个报文流多路复用到一条通道上，传输层还必须解决跨网络连接的建立和拆除。另外，还需要进行流量控制，主机之间的流量控制和路由器之间的流量控制不同。



真题链接

【试题 7-2】 2008 年 5 月真题 65～66

运行 Web 浏览器的计算机与网页所在的计算机要建立__(65)__连接，采用(66)协议传输网页文件。

(65) A. UDP　B. TCP　C. IP　D. RIP

(66) A. HTTP　B. HTML　C. ASP　D. RPC

解析：运行 Web 浏览器的计算机与网页所在的计算机首先要建立 TCP 连接，采用 HTTP 协议传输网页文件。HTTP 是 Hyper Text Transportation Protocol(超文本传输协议)的缩写，是计算机之间交换数据的方式。HTTP 的应用相当广泛，其主要任务是用来浏览网页，但也能用来下载。用户是按照一定的规则(协议)和提供文件的服务器取得联系，并将相关文件传输到用户端的计算机中。

答案：(65)B　(66)A

【试题 7-3】 2007 年 5 月真题 63

下面关于 ARP 协议的描述中，正确的是__(63)__。

A．ARP 报文封装在球数据报中传送

B．ARP 协议实现域名到 IP 地址的转换

C．ARP 协议根据 IP 地址获取对应的 MAC 地址

D．ARP 协议是一种路由协议

解析：ARP 协议的作用是由目标的 IP 地址发现对应的 MAC 地址。如果源站要和一个新的目标通信，首先由源站发出 ARP 请求广播包，其中包含目标的 IP 地址，然后目标返回 ARP 响应包，其中包含了自己的 MAC 地址。这时，源站一方面把目标的 MAC 地址装入要发送的数据帧中，一方面把得到的 MAC 地址添加到自己的 ARP 表中。当一个站与多个目标进行了通信后，在其 ARP 表中就积累了多个表项，每一项都是 IP 地址与 MAC 地址的映射关系。ARP 报文封装在以太帧中传送。

答案：C

【试题 7-4】 2009 年 11 月真题 70

下列网络互联设备中，属于物理层的是__(70)__。

A．中继器　B．交换机　C．路由器　D．网桥

解析：中继器是网络层设备，其作用是对接收的信号进行再生放大，以延长传输的距离。网桥是数据链路层设备，可以识别 MAC 地址，进行帧转发。交换机是由硬件构成的多端口网桥，也是一种数据链路层设备。路由器是网络层设备，可以识别 IP 地址，进行数据包的转发。

答案：A

即学即练

【练习题 7-3】在 OSI 参考模型的分层结构中“会话层”属第______层。

A. 1　B. 3

C. 5　D. 7

答案：C

【练习题 7-4】TCP/IP 是一组______。

A．局域网技术

B．广域网技术

C．支持同一种计算机(网络)互联的通信协议

支持异种计算机(网络)

D．支持异种计算机(网络)互联的通信协议

答案：D

心得体会

5. 会话层

会话层允许不同计算机上的用户建立会话关系。会话层服务之一是管理对话。会话层允许信息同时双向传输，或任一时刻只能单向传输。另一种会话服务是同步。会话层在数据流中插入检查点。每次网络崩溃后，仅需要重传最后一个检查点以后的数据。

6. 表示层

表示层以下的各层只关心可靠地传输比特流，而表示层关心的是所传输信息的语法和语义。表示层服务的一个典型例子是对数据编码。为了使采用不同表示方法的计算机之间能进行通信，交换中使用的数据结构可以用抽象的方式来定义，并且使用标准的编码方式。表示层管理这些抽象数据结构，并且在计算机内部表示法和网络的标准表示法之间进行。

7. 应用层

应用层包含大量人们普遍需要的协议。例如，定义一个抽象的网络虚拟终端，而对每一种终端类型，都写一段软件来把网络虚拟终端映射到实际的终端。另一个应用层功能是文件传输。此外还有电子邮件、远程作业输入、名录查询和其他各种通用和专用的功能。

OSI/RM 模型的概念比较抽象，它并没有规定具体的实现方法和措施，更未对网络的性能提出具体的要求，它只是一个为制定标准用的概念性框架。

7.2.2 TCP/IP 协议

TCP/IP 是一组通信协议的代名词，是由一系列协议组成的协议栈。它本身指两个协议集：TCP 为传输控制协议，IP 为互联网络协议。TCP/IP 协议时常见的一种协议，它主要包括以下协议。

(1) 远程登录协议(Telnet)。
(2) 文件传输协议(FTP)。
(3) 简单邮件传输协议(SMTP)。

学习笔记

【试题 7-5】 2011 年 5 月真题 66

__(66)__ 不属于电子邮件相关协议。

A. POP3　B. SMTP　C. MIME　D. MPLS

解析：邮件协议是指手机可以通过哪种方式进行电子邮件的收发。

IMAP 是 Internet Message Access Protocol 的缩写，顾名思义，主要提供的是通过 Internet 获取信息的一种协议。IMAP 像 POP 那样提供了方便的邮件下载服务，让用户能进行离线阅读，但 IMAP 能完成的却远远不止这些。IMAP 提供的摘要浏览功能可以让你在阅读完所有的邮件到达时间、主题、发件人、大小等信息后才做出是否下载的决定。

POP 的全称是 Post Office Protocol，即邮局协议，用于电子邮件的接收，它使用 TCP 的 110 端口，现在常用的是第三版，所以简称为 POP3。POP3 仍采用 Client/Server 工作模式。当客户机需要服务时，客户端的软件(Outlook Express 或 Fox Mail)将与 POP3 服务器建立 TCP 连接，此后要经过 POP3 协议的 3 种工作状态，首先是认证过程，确认客户机提供的用户名和密码，在认证通过后便转入处理状态，在此状态下用户可收取自己的邮件或做邮件的删除，在完成响应的操作后客户机便发出退出(quit)命令，此后便进入更新状态，将做了删除标记的邮件从服务器端删除。到此整个 POP 过程完成。

SMTP 称为简单 Mail 传输协议(Simple Mail Transfer Protocal)，目标是向用户提供高效、可靠的邮件传输。SMTP 的一个重要特点是它能够在传送中接力传送邮件，即邮件可以通过不同网络上的主机接力式传送。工作在两种情况下：一是电子邮件从客户机传输到服务器；二是从某一个服务器传输到另一个服务器。SMTP 是个请求/响应协议，它监听 25 号端口，用于接收用户的 Mail 请求，并与远端 Mail 服务器建立 SMTP 连接。

答案：D

【试题 7-6】 2011 年 5 月真题 69

在 OSI 七层结构模型中，处于数据链路层与传输层之间的是__(69)__。

A. 物理层　B. 网络层　C. 表示层　D. 会话层

解析：国际标准化组织 ISO 于 1983 年提出了开放式系统互联，即著名的 ISO 7498 国际标准，记为 OSI/RM。在 OSI/RM 中采用了 7 个层次的体系结构。

(1) 物理层：物理层涉及通信在信道上传输的原始比特流。
(2) 数据链路层：数据链路层的主要任务是加强物理层传输原始比特的功能，使之对网络层呈现为一条无错线路。
(3) 网络层：网络层关系到子网的运行控制，其中一个关键问题是确定分组从源端到目的端如何选择路由。
(4) 传输层：传输层的基本功能是从会话层接收数据，并且在必要时把它分成较小的单元，传递给网络层，并确保达到对方的各段信息正确无误，传输层使会话层不受硬件技术变化的影响。
(5) 会话层：会话层允许不同计算机上的用户建立会话关系。会话层服务之一是管理对话。
(6) 表示层：表示层以下的各层只关心可靠地传输比特流，而表示层关心的是所传输信息的语法和语义。
(7) 应用层：应用层包含大量人们普遍需要的协议。

答案：B

【试题 7-7】 2013 年 5 月真题 70

三层 B/S 结构中包括浏览器、服务器和__(70)__。

A. 解释器　B. 文件系统　C. 缓存　D. 数据库

解析：本题考查的是计算机网络体系结构。

三层客户/服务器模式(以下简称三层模式)在两层模式的基础上，增加了新的一级。这种模式在逻辑上将应用功能分为三层：客户显示层、业务逻辑层、数据层。客户显示层是为客户提供应用服务的图形界面，有助于用户理解和高效的定位应用服务。业务逻辑层位于显示层和数据层之间，专门为实现企业的业务逻辑提供了一个明确的层次，在这个层次封装了与系统关联的应用模型，并把用户表示层和数据库代码分开。这个层次提供客户应用程序和数据服务之间的联系，主要功能是执行应用策略和封装应用模式，并将封装的模式呈现给客户应用程序。数据层是三层模式中的底层，它用来定义、维护、访问和更新数据并管理和满足应用服务对数据的请求。

答案：D

考点 7.3　计算机网络传输



考点点睛

7.3.1　数据通信模型

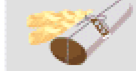
在数据通信系统中，人们关注得更多的是数据和信号。信号可以是模拟的，也可以是数字的。与信号的分类相对应，信道也分为传输模拟信号的模拟信道和传送数字信号的数字信道两大类。

数据可以是模拟的，也可以是数字的。模拟是与连续相对应的，模拟数据是取某一区间的连续值，而模拟信号是一个连续变化的物理量。数字是与离散相对应的，数字数据取某一区间内有限个离散值，数字信号取几个不连续的物理状态来代表数字。

使用数字信号传输数据时，数字信号几乎要占有整个频带，终端设备把数字信号转换成脉冲电信号时，这个原始的电信号所固有的频带，称为基本频带，简称基带。在信道中直接传送基带信号时，称为基带传输。采用模拟信号传输数据时，往往只占有有限的频谱，对应基带传输将其称为频带传输。

在计算机网络中，数据通信系统的任务是：把数据源计算机所产生的数据迅速、可靠、准确地传输到数据宿(目的)计算机或专用外设。从计算机网络技术的组成部分来分，一个完整的数据通信系统，一般由以下几个部分组成：数据终端设备，通信控制器，通信信道，信号变换器。

数据通信模型按照数据信息在传输链路上的传送



真题链接

【试题 7-8】 2006 年 5 月真题 61

与多模光纤相比较，单模光纤具有__(61)__等特点。

A．较高的传输率、较长的传输距离、较高的成本

B．较低的传输率、较短的传输距离、较高的成本

C．较高的传输率、较短的传输距离、较低的成本

D．较低的传输率、较长的传输距离、较低的成本

解析：多模光纤的特点是：成本低、宽芯线、聚光好、耗散大、低效，用于低速度、短距离的通信；单模光纤的特点是：成本高、窄芯线、需要激光源、耗散小、高效，用于高速度、长距离的通信。

答案：A

【试题 7-9】 2006 年 5 月真题 62～63

CDMA 系统中使用的多路复用技术是__(62)__。我国自行研制的移动通信 3G 标准是__(63)__。

(62) A．时分多路　　B．波分多路

C．码分多址　　D．空分多址

(63) A．TD-SCDMA　　B．WCDMA

C．CDMA2000　　D．GPRS

解析：码分多址(Code Division Multiple Access，CDMA)技术比较适合现代移动通信网的大容量、高质量、综合业务、软切换等要求，正受到越来越多的运营商和用户的青睐。

CDMA 是在数字技术的分支—扩频通信技术上发展起来的一种崭新而成熟的无线通信技术。CDMA 技术的原理是基于扩频技术，即将需传送的具有一定信号带宽信息数据，用一个带宽远大于信号带宽的高速伪随机码进行调制，

即学即练

【练习题 7-5】 下列操作系统中，________不是网络操作系统。

A．OS/2　　B．DOS

C．Netware　　D．Windows NT

答案：B

【练习题 7-6】 基带总路线 LAN 采用同轴电缆，大部分是特殊的________电缆，而不是标准的 CATV 电缆。

A．50　　B．75

C．93　　D．100

答案：A

【练习题 7-7】 为了利用邮电系统公用电话网的线路来传输入计算机数字信号，必须配置________。

A．编码解码器

B．调制解调器

C．集线器

D．网络

答案：B

方向，可以作如下分类。

(1) 单工通信。信号只能向一个方向传送，如广播。

(2) 半双工通信。信息的传递可以是双向的，如对讲机。

(3) 全双工通信。通信的双方可以同时发送和接收信息。

数据通信的主要技术指标如下。

1. 波特率

波特率又称为码元速率，是指单位时间内所传送的信号“波形”的个数单位为波特。

2. 比特率

比特率又称位速率，是指单位时间内所传送的二进制位数。单位为位/秒(b/s)。

3. 带宽

带宽是指介质能传输的最高频率和最低频率之间的差值，带宽通常用 B 表示。

4. 信道容量

信道容量指信道传送信息的最大能力。

5. 误码率

误码率是指二进制数字信号在传送过程中被传错的概率。

6. 信道延迟

信道延迟是指信号在信道中传播时，从信源端到信宿端的时间差。

7.3.2　数据通信编码

数字通信系统的任务是传输数字信息，数字信息可能来自数据终端设备的原始数据信号，也可能来自模拟信号经数字化处理后的脉冲编码信号。一般地，传输数字信息的方法是按传输波形来分类的。如何把数字信息用电信号的波形表示出来呢？数字信号是离散的，每个脉冲代表一个信号单元，或称码元。在计算机网络中主要用二进制的数据信号，可用两种码元分别代表二进制数字符号 1 和 0，也称为二元码。表示二进制数字的码元的形式不同，便产生出不同的编码方案。编码方式分为单极性码、双极性码和曼彻斯特码。

单极性码表示信号的电压或电流是单极性的，即逻辑“1”用高电平或正向电流表示，而逻辑“0”用零电平表示。它分为不归零型(NRZ)和归零型(RZ)两种。

双极性码指的是用正负电平来分别代表逻辑“1”

使原数据信号的带宽被扩展，再经载波调制并发送出去。接收端使用完全相同的伪随机码，与接收的带宽信号作相关处理，把宽带信号换成原信息数据的窄带信号即解扩，以实现信息通信。

CDMA 技术的出现源自于人类对更高质量无线通信的需求。第二次世界大战期间因战争的需要而研究开发出 CDMA 技术，其初衷是防止敌方对己方通信的干扰，在战争期间广泛应用于军事抗干扰通信，后来由美国高通公司更新成为商用蜂窝电信技术。1995 年，第一个 CDMA 商用系统运行之后，CDMA 技术理论上的诸多优势在实践中得到了检验，从而在北美、南美和亚洲等地得到了迅速推广和应用。全球许多国家和地区，包括中国香港、韩国、日本、美国都已建有 CDMA 商用网络。在美国和日本，CDMA 成为其国内的主要移动通信技术。

TD-SCDMA 标准是由中国大陆独自制定的 3G 标准，1999 年 6 月 29 日，中国原邮电部电信科学技术研究院(大唐电信)向 ITU 提出。该标准将智能无线、同步 CDMA 和软件无线电等当今国际领先技术融于其中，在频谱利用率、对业务支持的灵活性、频率灵活性及成本等方面具有独特优势。另外，由于中国国内庞大的市场，该标准受到各大主要电信设备厂商的重视，全球一半以上的设备厂商都宣布可以支持 TD-SCDMA 标准。

答案：(62)C　(63)A

【试题 7-10】2009 年 11 月真题 3

以下关于校验码的叙述中，正确的是__(3)__。

A. 海明码利用多组数位的奇偶性来检错和纠错

B. 海明码的码距必须大于等于 1

C. 循环冗余校验码具有很强的检错和纠错能力

D. 循环冗余校验码的码距必定为 1

解析：本题考查校验码基础知识。

一个编码系统中任意两个合法编码(码字)之间不同的二进数位数称为这两个码字的码距，而整个编码系统中任意两个码字的最小距离就是该编码系统的码距。为了使一个系统能检查和纠正一个差错，码间最小距离必须至少是 3。海明码是一种可以纠正一位差错的编码，是利用奇偶性来检错和纠错的校验方法。海明码的基本意思是给传输的数据增加 r 个校验位，从而增加两个合法消息(合法码字)的不同位的个数(海明距离)。假设要传输的信息有脚位，则经海明编码的码字就有 $n=m+r$ 位。

循环冗余校验码(CRC)编码方法是在 k 位信息码后再拼接 r 位的校验码，形成长度为 n 位的编码，其特点是检错能力极强且开销小，易于用编码器及检测电路实现。在数据通信与网络中，通常 k 相当大，由一千甚至数千数据位构成一帧，而后采用 CRC 码产生 r 位的校验位。它只能检测出错误，而不能纠正错误。一般取 r=16，标准的 16 位生成多项式有 CRC-16=$X^{16}+X^{15}+X^2+1$ 和 CRC-CCITT= $X^{16}+X^{12}+X^5+1$。一般情况下，r 位生成多项式产生的 CRC 码可检测出所有的双错、奇数位错和突发长度小于等于 r 的突发错。用于纠错目的的循环码的译码算法比较复杂。

答案：A

【试题 7-11】 2013 年 5 月真题 68

5 类非屏蔽双绞线(UTP)由__(68)__对导线组成。

A. 2　　B. 3　　C. 4　　D. 5

解析：本题考查的是因特网基础知识。屏蔽双绞线分为 STP 和 FTP，STP 指每条线都有各自的屏蔽层，而 FTP 只在整个电缆均有屏蔽装置，并且两端都正确接地时才起作用。所以要求整个系统是屏蔽器件，包括电缆、信息点、

【练习题 7-8】数据传输的可靠性指标是______。

A. 速率

B. 误码率

C. 带宽

D. 传输失败的二进制信号个数

答案：B

心得体会

和逻辑“0”。同样也有归零型和不归零型之分。

在每一个码元时间间隔内，当发送 0 时，在间隔的中间时刻电平从低向高跳变；当发送 1 时，在间隔的中间时刻电平从高向低跳变，这类码被称为曼彻斯特码。这类码元的特点是在每一码元的时间间隔内，至少有一次跳变。

7.3.3　传输介质

网络传输介质是网络中传输数据、连接各网络结点的实体，常见的网络传输介质有双绞线，同轴电缆、光缆等 3 种，其中，双绞线是经常使用的传输介质，它一般用于星状网络中，同轴电缆一般用于总线状网络，光缆一般用于主干网的连接。

7.3.4　多路复用技术

在同一介质上，同时传输多个有限带宽信号的方法，被称为多路复用技术(Multiplexing)。其方法主要有两种。

1. 频分多路复用(FDM)

当介质的有效带宽超过被传输的信号带宽时，可以把多个信号调制在不同的载波频率上，从而在同一介质上实现同时传送多路信号，即将信道的可用频带(带宽)按频率分割多路信号的方法划分为若干互不交叠的频段，每路信号占据其中一个频段，从而形成许多个子信道。在接收端用适当的滤波器将多路信号分开，分别进行解调和终端处理，这种技术称为频分多路复用。

2. 时分多路复用(TDM)

TDM 是将传输时间划分为许多个短的互不重叠的时隙，而将若干个时隙组成时分复用帧，用每个时分复用帧中某一固定序号的时隙组成一个子信道，每个子信道所占用的带宽相同，每个时分复用帧所占的时间也是相同的，即在同步 TDM 中，各路时隙的分配是预先确定的时间且各信号源的传输定时是同步的。

7.3.5　数据交换技术

主要的数据交换技术有以下几种。

1. 线路交换

线路交换就是通过网络中的结点在两个站之间建立一条专用的通信线路。最普通的线路交换例子是电话系统。线路交换方式的通信包括线路建立、数据传送、线路拆除 3 种方式。它实时性好，但是呼叫时间大大长于数据传送时间，通信带宽不能充分利用，效率相对较低。

水晶头和配线架等，同时建筑物需要有良好的接地系统。非屏蔽双绞线(UTP)是一种数据传输线，由 4 对不同颜色的传输线所组成，广泛用于以太网络和电话线中。

答案：C

2. 报文交换

报文交换是采用存储转发的方式来传输数据，它不需要在两个站点之间建立一条专用的通信线路。它的线路利用率较高，一个报文可以送到多个目的站点，但是传输延迟较长。

3. 分组交换

分组交换类似于报文交换，但每次只能发送其中一个分组。分组交换的传输时间短，传输延迟小，可靠性好，开销小，灵活性高。

除了上面3种数据交换技术外，还有数字语音插空技术、帧中继、异步传输模式等数据交换技术。

7.3.6 差错控制与流量控制

差错控制编码就是对网络中传输的数字信号进行抗干扰编码，目的是提高数字通信系统的容错性和可靠性，它在发送端被传输到信息码元序列中，以一定的编码规则附加一些校验码元，接收端利用该规则进行相应的译码，译码的结果有可能发现差错或纠正差错。

在差错控制码中，检错码是指能自动发现出现差错的编码，纠错码是指不仅能发现差错而且能够自动纠正差错的编码。当然，检错和纠错能力是用信息量的冗余和降低系统的效率为代价来换取的。

目前常用的差错控制编码有两类：奇偶检验码和循环冗余码。

流量控制是一种协调发送站和接收站工作步调的技术，其发送速率不超过接收方的速率。

学习笔记

考点 7.4 计算机局域网



考点点睛

按拓扑结构分，局域网可分成总线状、树状、环状和星状。按使用介质分，可分为有线网和无线网两类。

7.4.1 局域网的介质访问控制方式

局域网的介质访问控制方式主要有载波侦听多路访问/冲突检测法、令牌环访问控制方式、令牌总线访问控制方式



真题链接

【试题 7-12】 2007 年 5 月真题 70

通过局域网接入因特网，图中箭头所指的两个设备是__(70)__。

即学即练

【练习题 7-9】局域网的网络软件主要包括______。

A. 服务器操作系统，网络数据库管理系统和网络应用软件

3 种。

1. 载波侦听多路访问/冲突检测法

载波侦听多路访问(CSMA)是一种适合于总线型结构的具有信道检测功能的分布式介质访问控制方法，其控制手段称为“载波侦听”。

CSMA/CD 又被称为“先听后讲，边听边讲”，其具体工作过程如下。

先侦听信道，如果信道空闲则发送信息。

如果信道忙，则继续侦听，直到信道空闲时立即发送。

发送信息后进行冲突检测，如发生冲突，立即停止发送，并向总线上发出一串阻塞信号(连续几个字节全是 1)，通知总线上各站点冲突已发生，使各站点重新开始侦听与竞争。

已发出信息的各站点收到阻塞信号后，等待一段随机时间，重新进入侦听发送阶段。

CSMA 按其算法的不同分为：非坚持 CSMA、P-坚持 CSMA、1-坚持 CSMA 三种方式。

2. 令牌环访问控制方式

令牌环是一种适用于环状网络的分布式介质访问控制方式，即 IEEE 802.5 标准。

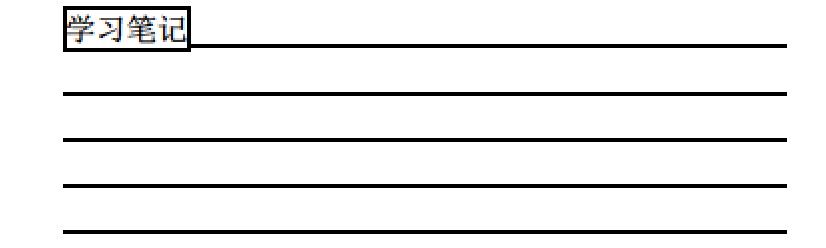
令牌环网中，令牌也叫通行证，它具有特殊的格式和标记。令牌有“忙(Busy)”和“空闲(Free)”两种状态。具有广播特性的令牌环访问控制方式，还能使多个站点接收同一个信息帧，同时具有对发送站点自动应答的功能。

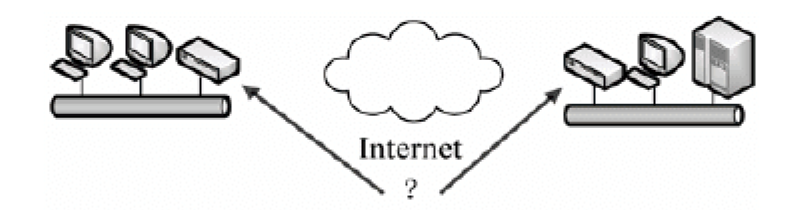
3. 令牌总线访问控制方式

令牌总线访问控制方式(Token-Bus)是在综合了 CSMA/CD 访问控制方式和令牌环访问控制方式的优点基础上形成的一种介质访问控制方式。令牌总线控制方式主要用于总线型或树形网络结构中，该方式是在物理总线上建立一个逻辑环。

7.4.2　局域网的组网技术

局域网的组网技术根据局域网的不同主要有以太网、快速以太网、千兆位以太网、令牌环网络、FDDI 光纤环网、ATM 局域网等几种。





A．二层交换机　　B．路由器　　C．网栅　　D．集线器

解析：局域网接入因特网要通过路由器，图中箭头所指的两个设备是路由器。

答案：B

【试题 7-13】 2012 年 5 月真题 68

__(68)__ 具有连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高等特点。

A．互联网　　B．广域网　　C．城域网　　D．局域网

解析：本题考查的是计算机局域网。

局域网，这是我们最常见、应用最广的一种网络。现在局域网随着整个计算机网络技术的发展和提高得到充分的应用和普及，几乎每个单位都有自己的局域网，有的甚至家庭中都有自己的小型局域网。这种网络的特点就是：连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高。目前局域网最快的速率要算目前的 10G 以太网了。IEEE 的 802 标准委员会定义了多种主要的 LAN 网：以太网(Ethernet)、令牌环网(Token Ring)、光纤分布式接口网络(FDDI)、异步传输模式网(ATM)以及最新的无线局域网(WLAN)。

答案：D

B．网络操作系统，网络数据库管理系统和网络应用软件

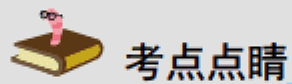
C．网络传输协议和网络应用软件

D．工作站软件和网络数据库管理系统

答案：B

心得体会

考点 7.5　网络的管理与管理软件



考点点睛

随着网络的发展，其规模逐渐增大，复杂性增加，以前的网络管理技术已不能适应网络的迅速发展。

7.5.1　网络的管理

一般来说，网络管理就是通过某种方式对网络状态进行调整，使网络能正常、高效地运行。其目的很明确，就是使网络中的各种资源得到更加高效的利用，当网络出现故障时能及时做出报告和处理，并协调、保持网络的高效运行等。网络管理包含 5 部分：网络性能管理、网络设备和应用配置管理、网络利用和计费管理、网络设备和应用故障管理以及安全管理。ISO 建立了一套完整的网络管理模型，其中包含了以上五部分的概念性定义，它们保证一个网络系统正常运行的基本功能。

1. 性能管理

衡量及利用网络性能，实现网络性能监控和优化。网络性能变量包括网络吞吐量、用户响应次数和线路利用。

网络性能管理由两部分组成：一组功能单元，预计和报告网络设备行为以及网络或网络元素的效力；一组子功能单元，包括收集统计信息、维护和检查历史日志、决定自然条件和人为条件下的系统性能以及改变操作的系统模型。

2. 配置管理

监控网络和系统配置信息，从而可以跟踪和管理各种版本的硬件和软件元素的网络操作。主要涉及网络设备(网桥、路由器、工作站、服务器、交换机及其他)的设置、转换、收集和修复等信息。网络配置管理的目标是节约用户的时间并降低网络设备误配置引起的网络故障。目前，基本上有两种主要的网络配置工具：一种是由设备供应商提供的工具；另一种是由第三方公司提供的工具。

3. 计费管理

衡量网络利用，个人或小组的网络活动，主要负责网络使用规则和账单等。

4. 故障管理

负责监测、日志、通告用户，(一定程度上可能)自动解决网络问题，以确保网络的高效运行，这是因为故障可能引起停机时间或网络退化等。

5. 安全管理

控制网络资源访问权限，避免导致网络遭到破坏。只有



真题链接

【试题 7-14】 2006 年 5 月真题 51

由 IETF 定义的__(51)__协议是常见的网络管理协议。

A. SNMP　　B. RMON　　C. CMIP　　D. IP

解析：本题考查的是网络管理的基本知识。

常见的网络管理协议主要有由 IETF 定义的简单网络管理协议(SNMP)，远程监控(RMON)是 SNMP 的扩展协议，另一种是通用管理信息协议(CMIP)。TCP/IP 是用于计算机通信的一组协议，通常称它为 TCP/IP 协议族。IP 协议是网间协议，是 20 世纪 70 年代中期美国国防部为其 ARPANET 广域网开发的网络体系结构和协议标准。

答案：A

即学即练

【练习题 7-10】 如果允许其他用户通过“网上邻居”来读取某一共享文件夹中的信息，但不能对该文件夹中的文件做任何修改，应将该文件夹的共享属性设置为______。

A. 隐藏　　B. 完全

C. 只读　　D. 系统

答案：C

心得体会

被授权的用户才有权访问敏感信息。主要涉及访问控制和网络资源管理。

访问控制管理指的是安全性处理过程，即妨碍或促进用户或系统间的通信，支持各种网络资源如计算机、Web 服务器、路由器或任何其他系统或设备间的相互作用。认证过程主要包含认证和自主访问控制。

安全审计是安全管理中访问控制过程的一部分。审计系统可以追踪到特殊登录用户以及其访问资源。代理服务器和防火墙是安全管理中的两个特定访问控制系统，主要用于防止公共网络如因特网成员访问内部网络资源。

常见的网络管理协议主要有由 IETF 定义的简单网络管理协议(SNMP)，远程监控(RMON)是 SNMP 的扩展协议；另一种是由 ISO 定义的通用管理信息协议(CMIP)。

7.5.2　网络管理软件

网络管理的需求决定网管系统的组成和规模，任何网管系统无论其规模大小，基本上都是由支持网管协议的网管软件平台、网管支撑软件、网管工作平台和支撑网管协议的网络设备组成。其中网管软件平台提供网络系统的配置、故障、性能及网络用户分布方面的基本管理，也就是说，网络管理的各种功能最终会体现在网管软件的各种功能的实现上，软件是网管系统的“灵魂”，是网管系统的核心。

网管软件的功能可以归纳为 3 个部分：体系结构、核心服务和应用程序。首先，从基本的框架体系方面，网管软件需要提供一种通用的、开放的、可扩展的框架体系。为了向用户提供最大的选择范围，网管软件应该支持通用平台，也就是通用操作系统。

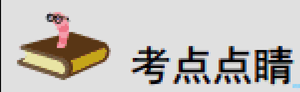
其次，网管软件应该能够提供一些核心的服务来满足网络管理的部分要求。核心服务是一个网络管理软件应具备的基本功能，大多数的企业网络管理系统都用到这些服务。

此外，为了实现特定的事务处理和结构支持，网管软件中有必要加入一些有价值的应用程序，以扩展网管软件的基本功能。

由上面的介绍可以看出：体系结构、核心服务和应用程序三者之间是相互联系、密不可分的。体系结构提供一个系统平台，一个多种资源有机联系的场所；核心服务提供最基本、最重要的服务，就像生活中维持人正常生存的部分；应用程序满足具体的、个性化的需求，有如生活中不同人的不同习惯和爱好。

学习笔记

考点 7.6 网络安全



考点点睛

随着互联网的飞速发展，网络安全问题越来越受到大家广泛的关注，各种病毒花样繁多、层出不穷：系统、程序、软件的安全漏洞越来越多：黑客通过不正当手段侵入他人电脑，非法获得信息资料，给正常使用互联网的用户带来不可估量的损失。由于目前网络经常受到人为的破坏，因此，网络必须有足够强大的安全措施。

7.6.1 计算机网络的安全问题

计算机网络安全就其本质而言是网络上的信息安全。从广义上讲，凡是涉及网络上信息的保密性、完整性、可用性、真实性和可控性的相关技术和理论，都是网络安全的研究领域。简单地讲，网络安全包括：系统不被侵入、数据不丢失以及网络中的计算机不被病毒感染三大方面。

完整的网络安全要求如下。

- 运行系统安全。
- 网络上系统信息的安全。
- 网络上信息传播的安全。
- 网络上信息内容的安全。
- 网络安全应具有保密性、完整性、可用性、可控性以及可审查性几大特征。网络的安全层次分为物理安全、控制安全、服务安全和协议安全。

7.6.2 数据的加密与解密

随着计算机网络不断渗透到各个领域，密码学的应用也随之扩大。数字签名、身份鉴别等都是由密码学派生出来的新技术和应用。

在计算机上实现的数据加密，其加密或解密变换是由密钥控制实现的，密钥(Keyword) 是用户按照一种密码体制随机选取，它通常是一随机字符串，是控制明文和密文变换的唯一参数。



真题链接

【试题 7-15】 2006 年 5 月真题 65

某校园网用户无法访问外部站点 210.102.58.74，管理人员在 Windows 操作系统下可以使用__(65)__判断故障发生在校园网内还是校园网外。

A．ping 210.102.58.74　　B．tracert 210.102.58.74

C．netstat 210.102.58.74　　D．arp210.102.58.74

解析：当网络无法访问外部站点时，采用 ping 操作只能判断用户与外部站点的连通性，却无法判断故障处于校园网内还是校园网外。而 netstat 用于显示与 IP、TCP、UDP 和 ICMP 协议相关的统计数据，一般用于检验本机各端口的网络连接情况，且题目中的命令格式不对。使用 arp 可以查看和修改本地计算机上的 ARP 表项。arp 命令对于查看 ARP 缓存和解决地址解析问题非常有用。而使用 tracert 可以跟踪网络连接，Tracert(跟踪路由)是路由跟踪实用程序，用于确定 IP 数据包访问目标所采取的路径。

答案：B

【试题 7-16】 2009 年 11 月真题 67

包过滤防火墙对数据包的过滤依据不包括__(67)__。

A．源 IP 地址　B．源端口号　C．MAC 地址　D．目的 IP 地址

解析：本题考查防火墙相关知识。包过滤防火墙对数据包的过滤依据源 IP 地址、源端口号、目标 IP 地址和目标端口号。

答案：C

即学即练

【练习题 7-11】 网上“黑客”是指______的人。

A．总在晚上上网

B．匿名上网

C．不花钱上网

D．在网上私闯他人计算机系统

答案：D

【练习题 7-12】 以下不属于计算机安全措施的是______。

A．下载并安装操作系统漏洞补丁程序

B．安装并定时升级正版杀毒软件

C．安装软件防火墙

D．不将计算机联入互联网

答案：D

心得体会

密码技术除了提供信息的加密解密外，还提供对信息来源的鉴别、保证信息的完整和不可否认等功能，而这三种功能都是通过数字签名实现。数字签名的原理是将要传送的明文通过一种函数运算(Hash)转换成报文摘要(不同的明文对应不同的报文摘要)，报文摘要加密后与明文一起传送给接收方，接收方将接收的明文产生新的报文摘要与发送方的发来报文摘要解密比较，比较结果一致表示明文未被改动，如果不一致表示明文已被篡改。数据加密技术是为提高信息系统及数据的安全性和保密性，防止秘密数据被外部破译所用的主要技术手段之一，也是网络安全的重要技术。

根据密钥类型不同将现代密码技术分为两类：一类是对称加密(秘密钥匙加密)系统，另一类是非对称加密(公开密钥加密)系统。

秘密钥匙加密系统是加密和解密均采用同一把秘密钥匙，而且通信双方都必须获得这把钥匙，并保持钥匙的秘密。

公开密钥加密系统采用的加密钥匙(公钥)和解密钥匙(私钥)是不同的。由于加密钥匙是公开的，密钥的分配和管理就很简单。公开密钥加密系统还能够很容易地实现数字签名。因此，最适合于电子商务应用需要。

7.6.3　防火墙技术

防火墙是指设置在不同网络(如可信任的企业内部网和不可信的公共网)或网络安全域之间的一系列部件的组合，以防止发生不可预测的、潜在破坏性的侵入。

随着网络安全技术的整体发展和网络应用的不断变化，现代防火墙技术已经逐步走向网络层之外的其他安全层次，不仅要完成传统防火墙的过滤任务，同时还能为各种网络应用提供相应的安全服务。另外还有多种防火墙产品正朝着数据安全与用户认证、防止病毒与黑客侵入等方向发展。

常见的防火墙主要有数据包过滤型防火墙、应用级网关型防火墙、代理服务型防火墙、复合型防火墙等几种类型。典型的防火墙包括过滤器、链路级网关和应用级网关或代理服务器。

在使用防火墙前，应该设计好防火墙的规则。它包括下列内容：防火墙的行为准则(拒绝没有特别允许的任何服务、允许没有特别拒绝的任何服务)、机构的安全策略、费用、系统的组件或构件。

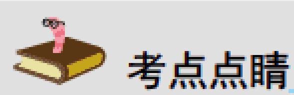
7.6.4　网络安全协议

常见的网络安全协议有 SSH、PKI。

PKI 的典型应用为 SET、SSL。

学习笔记

考点 7.7　网络性能分析与评估



考点点睛

7.7.1　服务质量 QoS

服务质量 QoS 指的是为网络提供更高优先服务的一种能力，包括专用带宽、抖动控制和延迟、丢包率的改进以及不同 LAN、WAN 和 MAN 技术下的指定网络流量等，同时确保为每种流量提供的优先权不会阻碍其他流量的进程。

QoS 技术涉及以下 3 方面。

(1) QoS 识别和标识技术。

(2) 单一网络单元中的 QoS。

(3) QoS 策略管理和计费功能。

7.7.2　服务等级协议(SLA)

服务等级协议是指关于网络服务供应商和客户间的一份合同，其中定义了服务类型、服务质量和客户付款等术语。典型的 SLP 包括以下项目。

- 客户带宽极限。
- 分配给客户的最小带宽。
- 能同时服务的客户数目。
- 在可能影响用户行为的网络变化之前的通知安排。
- 拨入访问可用性。
- 运用统计学。
- 服务供应商支持的最小网络利用性能。
- 各类客户的流量优先权。
- 客户技术支持和服务。
- 惩罚规定。

7.7.3　流量管理

流量管理主要涉及网络带宽控制和分配、通信延迟的降低和拥塞控制的最小化。流量管理通常又称为流量编整或流量工程。流通管理和流量工程的提出目标是用于高效管理网络资源，并为用户提供需要的带宽和服务等级。



真题链接

【试题 7-17】 2006 年 5 月真题 51

由 IETF 定义的__(51)__协议是常见的网络管理协议。

A. SNMP　B. RMON　C. CMIP　D. IP

解析：本题考查的是网络管理的基本知识。

常见的网络管理协议主要有由 IETF 定义的简单网络管理协议(SNMP)。远程监控(RMON)是 SNMP 的扩展协议；另一种是通用管理信息协议(CMIP)。TCP/IP 是用于计算机通信的一组协议，通常称它为 TCP/IP 协议族。IP 协议是网间协议，是 20 世纪 70 年代中期美国国防部为其 ARPANET 广域网开发的网络体系结构和协议标准。

答案：A

【试题 7-18】 2012 年 5 月真题 67

在收到电子邮件中，显示乱码的原因往往可能是__(67)__。

A．字符编码不统一　B．受图形图像信息干扰

C．电子邮件地址出错　D．受声音信息干扰

解析：产生乱码邮件一般来说有下面 3 种原因。

(1) 由于发件人所在的国家或地区的编码和中国大陆不一样，比如我国台湾或香港地区一般的 E-mail 编码是 BIG5 码，如果在免费邮箱直接查看可能就会显示为乱码。

(2) 发件人使用的邮件软件工具和用户使用的邮件软件工具不一致造成的。

(3) 由于发件人邮件服务器邮件传输机制和免费邮箱邮件传输机制不一样造成的。

答案：A

即学即练

【练习题 7-13】 传输速率的单位是 bps，其含义是______。

A．Bytes Per Second

B．Baud per Second

C．Bits Per Second

D．Billion Per Second

答案：C

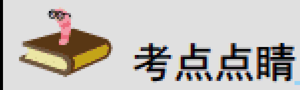
心得体会

流量管理系统基本特征如下。

- 容量规划。
- 流量测量和建模。
- 监控所有网络设备、应用程序相和服务端口的访问和响应时间。
- 监控带宽利用和差错状况的接口流量。
- 监控 SNMP 启用设备(投票选举和陷阱接收)。
- 监控设备 Sys-Logs。

学习笔记

考点 7.8　因特网基础知识及其应用



考点点睛

实际应用的互联网常常是通过广域网将局域网相互连接而成的集合。所谓广域网是跨越很大地区的一种网，通常包含多个省，甚至一个国家。它是多个局域网通过广域网中的通信子网互相连接而成的互联网。通信子网的作用是将信息从一台主机传到另一台主机，它由通信线路和路由器组成。单个主机或局域网上的主机间通过路由器进行通信。

因特网常见的网络连接设备有网卡、网桥、生成树网桥、源路由网桥、路由器、中继器、集线器、交换机等。

7.8.1　IP 地址和子网掩码

1. IP 地址

IP 地址具有固定、规范的格式，TCP/IP 协议规定，每个地址由 32 位二进制数组成. 分成四段，其中每 8 位构成一段，这样每段所能表示的十进制数的范围最大不超过 255。段与段之间用 "." 隔开。在 TCP/IP 协议中，IP 地址主要分为 3 类：A 类、B 类、C 类。

每个 IP 地址可以分为两个组成部分：网络号标识和主机号标识。网络号标识确定了某一主机所在的网络，主机号标识确定了在该网络中特定的主机。根据适用范围的不同，



真题链接

【试题 7-19】 2006 年 5 月真题 59

属于网络 112.10.200.0/21 的地址是__(59)__。

A．112.10.198.0　　B．112.10.206.0

C．112.10.217.0　　D．112.10.224.0

解析： 网络 112.10.200.0/21 的二进制表示：01110000　00001010　11001000　00000000

地址 112.10.198.0 的二进制表示：01110000　00001010　11000110　00000000

地址 112.10.206.0 的二进制表示：01110000　00001010　11001110　00000000

地址 112.10.217.0 的二进制表示：01110000　00001010　11011001　00000000

地址 112.10.224.0 的二进制表示：01110000　00001010　11100000　00000000

可以看出，只有地址 112.10.206.0 与网络 112.10.200.0/21 满足最长匹配关系，所以地址 112.10.206.0 属于 112.10.200.0/21 网络。

答案： B

【试题 7-20】 2006 年 5 月真题 60

通过代理服务器可使内部局域网中的客户机访问 Internet，__(60)__不属于代理服务器的功能。

A．共享 IP 地址　　B．信息缓存　　C．信息转发　　D．信息加密

即学即练

【练习题 7-14】下列四项中，合法的 IP 地址是______。

A．210.45.233

B．202.38.64.4

C．101.3.305.77

D．115.123.20.245

答案： B

【练习题 7-15】以下单词代表远程登录的是______。

A．WWW　　B．FTP

C．Gopher　　D．Telnet

答案： D

【练习题 7-16】目前在 Internet 上提供的主要应用功能有电子信函(电子邮件)、WWW 浏览，远程登录和______。

IP 地址分成若干类，主要依据是网络号和主机号的数量。通常，IP 地址分为三类。

(1) A 类。

A 类 IP 地址用 8 位来标识网络号，24 位标识主机号。最前面一位为“0”，这样 A 类 IP 地址所能表示的网络数范围为 0～127。第一段数字范围为 1～126。每个 A 类 IP 地址可连接 16387064 台主机，Interne 有 126 个 A 类 IP 地址。只要见到第一段数字为 1～126 格式的 IP 地址，都属于 A 类地址。A 类 IP 地址通常用于大型网络。

(2) B 类。

一个 B 类 IP 地址由 2 个字节(16 位)的网络地址和 2 个字节(16 位)的主机地址组成，网络地址的最高位必须是“10”，因此，第一段数字范围为 128～191。每个 B 类 IP 地址可连接 64516 台主机。Internet 有 16256 个 B 类 IP 地址。通常，B 类 IP 地址适用于中等规模的网络，例如各地区和网络管理中心。

(3) C 类。

C 类 IP 地址是由 3 个字节(24 位)的网络地址和 1 个字节(8 位)的主机地址组成，网络地址的最高位必须是“110”，因此第一段数字范围为 19～223。每个 C 类地址可连接 254 台主机；Internet 有 2054512 个 C 类地址。C 类 IP 地址一般适用于校园网等小型网络。

在上面 3 类 IP 地址中，由于 A 类 IP 地址的网络号数目有限，因此现在能够申请到的仅是 B 类(同样紧缺)或 C 类两种。当某个单位申请 IP 地址时，实际上申请到的是一个网络号，而主机号由该单位或公司自行确定分配，只要无重复的主机号即可。

除了上面 3 类主要的 IP 地址外，还有两类不常用的保留地址：D 类和 E 类地址。

D 类地址用于多点播送。第一个字节以“1110”开始，第一个字节的数字范围为 224～239，是多点播送地址，用于多目的地信息的传输。部分留给 Internet 体系结构委员会 IAB 作为备用。其中全零“0.0.0.0”地址对应于当前主机，全“1”的 IP 地址“255. 255. 255. 255”是当前子网的广播地址。

E 类地址：以“11110”开始，即第一段数字范围为 240～254。E 类地址保留，仅做实验和开发用。

另外还有几种用作特殊用途的 IP 地址：主机号全部设为“0”的 IP 地址称为网络地址，如 129. 45.0.0 就是 B 类网络地址。主机号部分全设为“1”(即 255)的 IP 地址称为广播地址，如 129. 45. 255. 255 就是 B 类的广播地址。网络号不能以十进制“127”作为开头，在地址中数字 127 留给诊断使用。如 127.1.1.1 用于回路测试，同时网络号的第一个 8 位组也不能全置为“0”，全置“0”表示本地网络。网络号

解析：代理服务器的英文全称是 Proxy Server，是介于浏览器和 Web 服务器之间的一台服务器，其功能是代理网络用户取得网络信息。形象地说，它是网络信息的中转站，有了它之后，浏览器不是直接到 Web 服务器上取回网页，而是向代理服务器发出请求，由代理服务器从 Web 服务器取回所需要的信息并传送给用户的浏览器。大部分代理服务器都具有很大的存储空间，用于缓存信息。普通用户的可用带宽都较小，但是通过较大的代理服务器与目标主机相连能大大提高浏览速度和效率。通过代理服务器访问目标主机，可以将用户本身的 IP 地址隐藏起来，目标主机看到的只是代理服务器的 IP 地址。代理服务器并不对信息进行加密。

答案：D

【试题 7-21】 2008 年 5 月真题 64

某银行为用户提供网上服务，允许用户通过浏览器管理自己的银行账户信息。为保障通信的安全性，该 Web 服务器可选的协议是__(64)__。

A. POP　B. SNMP　C. HTTP　D. HTTPS

解析：POP 是邮局协议，用于接收邮件；SNMP 是简单网络管理协议，用于网络管理；HTTP 是超文本传输协议，众多 Web 服务器都使用 HTTP，但是它不是安全的协议；HTTPS 是安全的超文本传输协议。

答案：D

【试题 7-22】 2008 年 5 月真题 67

__(67)__不属于电子邮件协议。

A. POP3　B. SMTP　C. IMAP　D. MPLS

解析：本题考查电子邮件协议。POP3(Post Office Protocol 3)协议是适用于 C/S 结构的脱机模型的电子邮件协议。SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)协议是简单邮件传输协议。IMAP(Internet Message Access Protocol)是由美国华盛顿大学所研发的一种邮件获取协议。MPLS(Multiprotocol Label Switch)即多协议标记交换，是一种标记(label)机制的包交换机。

答案：D

【试题 7-23】 2008 年 5 月真题 68

在 Windows Server 2003 操作系统中可以通过安装__(68)__组件创建 FTP 站点。

A. IIS　B. IE　C. POP3　D. DNS

解析：本题主要考查网络操作系统中应用服务器配置相关知识。

IIS 是建立 Internet /Intranet 的基本组件，通过超文本传输协议(HTTP)传输信息，还可配置 IIS 以提供文件传输协议(FTP)和其他服务。它不同于一般的应用程序，就像驱动程序一样是操作系统的一部分，具有在系统启动时被同时启动的服务功能。Internet Explorer(简称 IE)是由微软公司基于 Mosaic 开发的浏览器。与 Netscape 类似，IE 内置了一些应用程序，具有浏览、发信、下载软件等多种网络功能。POP3 是邮件接收相关协议。DNS 是域名系统的缩写，该系统用于命名组织到域层次结构的映射。

答案：A

A. 文件传输　B. 协议转换
C. 光盘检索　D. 电子图书馆

答案：A

【练习题 7-17】

【说明】第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。当时的终端是指由一台计算机的外部设备组成的简单机，包括 CRT 控制器和键盘，无内存。第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互联起来，为用户提供服务，兴起于 20 世纪 60 年代后期。主机之间不是直接用线路相连，而是接口报文处理机 IMP 转接后互联的。第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。第四代计算机网络从 20 世纪 80 年代末开始，局域网技术发展成熟，出现光纤及高速网络技术，多媒体，智能网络，整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统，发展为以 Internet 为代表的互联网。

【问题 1】(5 分)

网络就是一些结点和链路的集合，它提供两个或多个规定点的连接，以便于在这些点之间建立通信。计算机网络就是相互联接、彼此独立的计算机系统的集合。计算机网络实现了数据通信、资源共享、集中管理以及分布式处理，为现代社会带来了极大的方便。

计算机网络涉及三个方面的问题：

(1) 至少两台计算机互联；

(2) 通信设备与线路介质；

(3) 网络软件，通信协议和 NOS。

只有满足上述条件的网络才能成为计算机网络。用于计算机网络分类的标准很多，如拓扑结构，应用协议等。

【问题 2】(5 分)

国际标准化组织 ISO 于 1983 年提出了开放式系统互联，即著名的 ISO 7498 国际标准，记为 OSI/RM。在 OSI/RM 中采用了 7 个层次的体系结

部分全为“0”和全部为“1”的 IP 地址被保留使用。

2. 子网掩码(Subnet Mask)

从 IP 的地址构造可以清楚地看出，只有有限的对全世界有用的网络地址数。如果拥有一个网络地址(如一个 C 类地址 210.34.168.×)，则只能用它来唯一标识一个物理网络，而这个网络允许最多有 255 个结点。如果有多个物理网络，每个网络中的结点数却较少，那么，可以采用子网的划分技术，用部分的结点数作为子网数来代替。

7.8.2　DNS 和代理服务器

1. DNS

在 Internet 上，对于众多的以数字表示的一长串 IP 地址，人们记忆起来是很困难的。为了便于网络地址的分层管理和分配，因而采用了域名管理系统，引入域名的概念。通过为每台主机建立 IP 地址与域名之间的映射关系，用户在网上可以避开难以记忆的 IP 地址，而使用域名来唯一标识网上的计算机。

为了使计算机的域名与其 IP 地址正确地对应起来，使用户只要输入主机的名称，就可以很快地将其转换成 IP 地址，在 Internet 上有许多域名服务器来负责域名到 IP 地址的转换。从 1983 年起，Internet 开始采用一种树状、层次化的主机命名系统，即域名系统 DNS。

域名系统 DNS 是一个遍布在 Internet 上的分布式主机信息数据库系统，采用客户机/服务器的工作模式。域名系统的基本任务是将文字表示的域名解析成 IP 地址。

要把计算机接入 Internet，必须获得网上唯一的 IP 地址和对应的域名。按照 Internet 上的域名管理系统规定，在 DNS 中，域名采用分层结构，由自底向上所有标记组成的字符串，标记之间用“.”分隔。对于入网的每台计算机都有类似结构的域名，即：

计算机主机名.机构名.网络名.顶级域名

同 IP 地址格式类似，域名的各部分之间也用“.”隔开。一般来说，域名分为三级，其格式为：商标名(或企业名).单位性质代码.国家代码。

一台计算机只能有一个 IP 地址，但是却可以有多个域名。

2. 代理服务器

普通的因特网访问是一个典型的客户机与服务器结构：用户利用计算机上的客户端程序，向浏览器发出请求，远端 WWW 服务器程序响应请求并提供相应的数据。而 Proxy(代理)处于客户机与服务器之间，对于服务器来说，Proxy 是客户机，Proxy 提出请求，服务器响应；对于客户机来说，Proxy 是服务器，它接收客户机的请求，并将服务器上传来的数据转给客户机。它的作用很像现实生活中的代理服务商。因此

【试题 7-24】 2008 年 5 月真题 69～70

以下列出的 IP 地址中，不能作为目标地址的是 (69) ，不能作为源地址的是 (70) 。

(69) A. 0.0.0.0　　B. 127.0.0.1
C. 100.10.255.255　　D. 10.0.0.1

(70) A. 0.0.0.0　　B. 127.0.0.1
C. 100.255.255.255　　D. 10.0.0.1

解析：全 0 的 IP 地址表示本地计算机，在点对点通信中不能作为目标地址。A 类地址 100.255.255.255 属于广播地址，不能作为源地址。

答案：(69)A　(70)C

【试题 7-25】 2006 年 5 月真题 64

“<title style=” italic “>science< / title>”是 XML 中一个元素的定义，其中元素的内容是(64)。

A. title　B. style　C. italic　D. science

解析：“<title style=” italic “>science<l，title>”是一个 XML 元素的定义，其中：

title 是元素标记名称；
style 是元素标记属性名称；
italic 是元素标记属性值；
science 是元素内容。

答案：D

【试题 7-26】 2006 年 5 月真题 66～70

Originally introduced by Netscape Communications, (66) area general mechanism which HTTP Server side applications,such as CGI (67) ,can use both store and retrieve information on the HTTP (68) side of the connection. Basically, Cookies can be used to compensate for the (69) nature of HTTP. The addition of a simple, persistent, client-side state significantly extends the capabilities of WWW-Joased (70) .

(66) A. Browsers　B. Cookies　C. Connections　D. Scripts
(67) A. graphics　B. processes　C. scripts　D. texts
(68) A. Client　B. Editor　C. Creator　D. Server
(69) A. fixed　B. flexible　C. stable　D. stateless
(70) A. programs　B. applications　C. flameworks　D. constrains

解析：Cookies 原来是由 Netscape 通信公司引入的，这是 HTTP 服务器方应用程序的一种通用机制，就像 CGI 脚本一样，它可以将 HTTP 连接的客户方用于存储和检索信息。Cookies 的基本功能是弥补 HTTP 无状态的缺陷。它能通过简单而持续地维护客户方的状态来扩展基于 WWW 的应用能力。

答案：(66)B　(67)C　(68)A　(69)D　(70)B

构，请列出这 7 个层次的体系结构。

【问题 3】(5 分)

TCP/IP 是一组通信协议的代名词，是由一系列协议组成的协议。它本身指两个协议集：TCP 为 (4) 传输控制协议，IP 为 (5) 互联网络协议。TCP/IP 协议时常见的一种协议，它主要包括以下协议： (6) 远程登录协议(Telnet)， (7) 文件传输协议(FTP)， (8) 简单邮件传输协议(SMTP)。

答案：

【问题 1】(1)至少两台计算机互联；(2)通信设备与线路介质；(3)网络软件，通信协议和 NOS。

【问题 2】国际标准化组织 ISO 的 7 个层次分别为物理层，数据链路层，网络层，传输层，会话层，表示层，应用层。OSI/RM 模型的概念比较抽象，它并没有规定具体的实现方法和措施，更未对网络的性能提出具体的要求，它只是一个为制定标准用的概念性框架。

【问题 3】(4)传输控制协议；(5)互连网络协议；(6)远程登录协议(Telnet)；(7)文件传输协议(FTP)；(8)简单邮件传输协议(SMTP)。

心得体会

Proxy Server 的中文名称就是代理服务器。

Proxy Server 的工作原理是：当客户在浏览器中设置好 Proxy Server 后，使用浏览器访问所有 WWW 站点的请求都不会直接发给目的主机，而是先发给代理服务器，代理服务器接收了客户的请求以后，由代理服务器向目的主机发出请求，并接收目的主机的数据，存放于代理服务器的硬盘中，然后再由代理服务器将客户要求的数据发给客户。

代理服务器具有可以提高访问速度、相当于防火墙、通过代理服务器可以访问一些不能直接访问的网站并使得安全性提高。要设置代理服务器，必须先知道代理服务器地址和端口号，然后在 IE 或 NC 的代理服务器设置栏中填入相应地址和端口号就可以了。

7.8.3 万维网服务

WWW 全称为 World Wide Web，中文名为万维网或环球信息网，是以超文本标记语言(HTMI)和超文本传输协议(HTTP)为基础，由全球各种形式的信息(文本、图片、声音、动画和多媒体等)组成的分布式超媒体信息查询系统。这些信息以网页的形式分布存储在世界各地的 Web 服务器上，就是通常所说的网站(站点)。用户只需要有一个浏览器就可以非常方便地访问 Web 站点，获得所需的信息。

1. 超文本方式和超媒体

超文本(Hypertext)与超媒体(Hypermedia)是 WWW 的信息组织形式，也是 WWW 实现的关键技术之一。

超文本方式将菜单集成于文本信息之中，采用指针连接的网状交叉索引方式，对不同来源的信息加以链接，形成了一个非线性的网状结构。超媒体是超文本的进一步扩展，是超文本与多媒体的组合。简单地讲，就是在超媒体中，允许信息结点不仅仅能够链接文本信息，还能够链接多媒体信息(图像、音频、视频、动画和程序等)。

2. HTML 语言

HTML 语言(Hyper Text Markup Language，又称超文本标记语言)。它是一种标识性的语言，由一些特定符号和语法组成，对 Web 页的内容、格式及 Web 页中的超级链接进行描述。HTML 语言是一种专用的编程语言，用于编制要通过 WWW 显示的超文本文件页面(也就是网页)。它标注简单明了，功能强大，不仅可以编写普通的文本信息，而且还可以编辑声音、图形、视频等多媒体信息。HTML 文件是纯文本文件，它在浏览器中被解释执行，无须编译，与多种操作平台兼容。

3. HTTP 协议

要将网页传输到本地浏览器中，这就需要依靠 HTTP 协议。HTTP 协议(Hypertext Transfer Protocol，超文本传输协

【试题 7-27】 2007 年 5 月真题 64

以下给出的 IP 地址中，属于 B 类地址的是__(64)__。

A. 10.100.207.17　　B. 203.100.218.14

C. 192.168.0.1　　D. 132.101.203.31

解析： IP 地址分为网络部分和主机部分，其中网络部分是网络的地址编码，主机部分是网络中一个主机的地址编码。网络地址和主机地址构成了 IP 地址。

IP 地址分为 5 类。A、B、C 三类是常用地址。全 0 地址表示本地地址，即本地网络或本地主机。全 1 地址表示广播地址，任何网站都能接收。除去全 0 和全 1 地址外，A 类有 126 个网络地址，每个网络有 1 600 万个主机地址；B 类有 16 382 个网络地址，每个网络有 64 000 个主机地址；C 类有 200 万个网络地址，每个网络有 254 个主机地址。

IP 地址通常用点分十进制表示，即把整个地址划分为 4 个字节，每个字节用一个十进制数表示，中间用点分隔。根据 IP 地址的第一个字节，就可判断它是 A 类、B 类还是 C 类地址。

答案： D

【试题 7-28】 2007 年 5 月真题 65

基于 MAC 地址划分 VLAN 的优点是__(65)__。

A. 主机接入位置变动时无须重新配置

B. 交换机运行效率高

C. 可以根据协议类型来区分 VLAN

D. 适合于大型局域网管理

解析： 基于 MAC 地址划分 VLAN 称为动态分配 VLAN。一般交换机都支持这种方法。其优点是无论一台设备连接到交换网络的任何地方，接入交换机通过查询 VLAN 管理策略服务器(VLAN Management Policy Server，VMPS)，根据设备的 MAC 地址就可以确定该设备的 VLAN 成员身份。这种方法使得用户可以在交换网络中改变接入位置，而仍能访问所属的 VLAN，但是当用户数量很多时，对每个用户设备分配 VLAN 的工作量是很大的管理负担。

答案： A

【试题 7-29】 2007 年 5 月真题 66～68

某网络结构如下图所示。在 Windows 操作系统中配置 Web 服务器应安装的软件是__(66)__。在配置网络属性时 PC1 的"默认网关"应该设置为__(67)__，首选 DNS 服务器应设置为__(68)__。

(66) A. iMail　　B. IIS　　C. Wingate　　D. IE 6.0

(67) A. 210.110.112.113　　B. 210.110.112.111

C. 210.110.112.98　　D. 210.110.112.9

(68) A. 210.110.112.113　　B. 210.110.112.111

C. 210.110.112.98　　D. 210.110.112.9

议)是 Web 服务器与客户浏览器之间的信息传输协议，用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器，属于 TCP/IP 模型应用层协议。

4. URL

在 Internet 中有如此众多的 Web 服务器，每台服务器又包含很多的页面，需要使用统一资源定位器——URL (Uniform Resource Locators)找到想要的页面。用 URL 来唯一的标识某个网络资源，实际上也就是网页的地址。

URL 地址由双斜线分成两大部分，前一部分指出访问方式，后一部分指明文件或服务所在服务器的地址及具体存放位置。

5. WWW 浏览器

浏览器就是用来浏览信息的，有了浏览器，用户只需要点击鼠标或者通过键盘输入网页地址就可以轻松地获得 Internet 上丰富的资源信息。

7.8.4　因特网的其他服务

除了 WWW 服务外，因特网还有一些其他的常见服务。

1. 电子邮件

电子邮件(Electronic Mail，E-mail)，是传统邮件的电子化。与传统的信件相比，电子邮件具有速度快、价格低的优点。

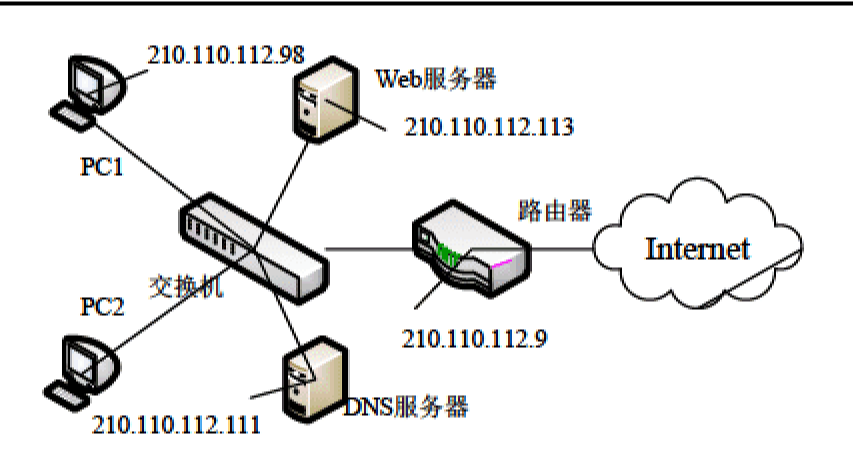
电子邮件系统是一种新型的信息系统，是通信技术和计算机技术结合的产物。它是一种“存储转发式”的服务，属异步通信方式，这正是电子邮件系统的核心。

与普通信件一样，电子邮件也需要地址。这个地址就是在 Internet 电子信箱的地址。

电子邮件地址就是用户在 ISP 所开设的邮件账号加上 POP3 服务器的域名。

电子邮件的传输则是通过电子邮件简单传输协议 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)这一系统软件来实现的。SMTP 协议是 TCP/IP 的一部分，它用于描述邮件是如何在 Internet 上传输的。遍布全球的邮件服务器根据 SMTP 协议来发送和接收邮件。SMTP 就像 Internet 上的通用语言一样，负责处理邮件服务器之间的消息传递。

电子邮件的发送由简单邮件传输协议(SMTP)服务器来完成。当用户写好电子邮件后，可通过电子邮件软件(Outlook 等)将它发送出去。电子邮件软件使用 SMTP 协议和 TCP/IP 协议将用户的邮件打包后，加上信件头送到用户所设置的 Internet 服务商(ISP)的 SMTP 服务器上。然后 SMTP 服务器根据用户所写的电子邮件地址，通过路由器按照当前网络传输的情况，寻找一条最不拥挤的路由，将邮件传输给下一个 SMTP 服务器。该服务器也如法炮制，将邮件一直传送到接收方用户的 ISP 所提供的 POP3 服务器中，并保存在以接收



解析：IIS 是 Internet Information Server 的简称。IIS 作为当今流行的 Web 服务器之一，提供了强大的 Internet 和 Intranet 服务功能。Windows Server 2003 系统中自带 Internet 信息服务 6.0(IIS6.0)。在可靠性、方便性、安全性、扩展性和兼容性等方面进行了增强。IMail 作为 Windows 操作系统上的第一个邮件服务器软件，至今已经有了 10 年的历史，全世界来自不同行业的用户使用 IMail 作为他们的邮件服务平台。Wingate 是一个代理服务器软件；IE 6.0 则是一款浏览器软件。

PCI 的“默认网关”应该设置为路由器上 PC1 端 IP 地址，即 210.110.112.9。

域名系统(DNS)是一种 TCP/IP 的标准服务，负责 IP 地址和域名之间的转换。DNS 服务允许网络上的客户机注册和解析 DNS 域名。这些名称用于为搜索和访问网络上的计算机提供定位。PCI 的首选 DNS 服务器应设置为 210.110.112.111。

答案：(66)B　(67)D　(68)B

【试题 7-30 】 2007 年 5 月真题 69

WWW 服务器与客户机之间采用 __(69)__ 协议进行网页的发送和接收。

A. HTTP　　B. URL　　C. SMTP　　D. HTML

解析：HTTP 协议(Hypertext Transfer Protocol，超文本传输协议)是用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议。

在浏览器的地址栏里输入的网站地址叫作 URL(Uniform Resource Locator 统一资源定位符)。就像每家每户都有一个门牌地址一样，每个网页也都有一个 Internet 地址。当用户在浏览器的地址框中输入一个 URL 或是单击一个超级链接时，URL 就确定了要浏览的地址。浏览器通过超文本传输协议，将 Web 服务器上站点的网页代码提取出来，并翻译成漂亮的网页。

SMTP(Simple Mail Transfer Protocol，简单邮件传输通信协议)是因特网上的一种通信协议，主要功能是用于传送电子邮件，当用户通过电子邮件程序，寄 E-mail 给另外一个人时，必须通过 SMTP 通信协议，将邮件送到对方的邮件服务器上，等到对方上网的时候，就可以收到用户所寄的信。

HTML(Hyper Text Mark-up Language，超文本标记语言)是 WWW 的描述语言。设计 HTML 语言是为了能把存放在一台计算机中的文本或图形与另一台计算机中的文本或图形方便地联系在一起，形成有机的整体，人们不用考虑具体信息是在当前计算机上还是在网络的其他计算机上。这样，只要使用鼠标在某一文档中单击一个图标，Internet 就会马上转到与此图标相关的内容上去，而这些信息可能存放在网络的另一台计算机中。

答案：A

方用户开设的信箱中。接收方用户可以通过电子邮件软件打开自己在POP3服务器上的信箱，来接收电子邮件。

2. 搜索引擎

Internet 是一个庞大的信息海洋，要想从中找出自己所需的信息并不是一件容易的事，应运而生的搜索引擎可帮了我们的大忙。

搜索引擎是指为用户提供信息检索服务的程序，通过服务器上特定的程序把 Internet 上的所有信息分析，整理并归类，以帮助用户在 Internet 中搜索所需要的信息。当用户通过搜索引擎查找信息时，搜索引擎就会对用户的需求产生响应，并根据查找的关键字检索数据库，最后将与搜索标准匹配的站点列表返回给用户。用户可以从列表中选择需要的网站，单击链接即可进入相应的页面。搜索引擎也是一类网站，它们一般都具备分类主题查询和关键字查询两种功能。

(1) 按内容分类逐级检索。

分类检索是从搜索首页按照树形的主题分类逐层单击来查找所需信息的方法。

(2) 使用关键字检索。

关键字检索就是由用户指定一些词语(这些词语称为关键字)，搜索引擎自动搜索和这些词语相关的网站，并按照匹配程度由高到低排列输出给用户。使用关键字检索的核心是如何选择合适的关键字，不同的搜索引擎提供的查询方法并不完全相同。

3. 文件传输服务 FTP

FTP 是英文 File Transfer Protocol(文件传输协议)的缩写，用于两台计算机间的文件互传。同大多数 Internet 服务一样，FTP 也是一个客户机，服务器系统，用户通过一个客户机的 FTP 程序连接至远程计算机，通过客户机程序向服务器程序发出命令，服务器程序执行用户所发出的命令。

使用 FTP 可以通过多种模式传输文件，大多数系统(包括 UNIX 系统)有两种模式：文本模式(ASCII)和二进制模式(BIN/IMAGE)。

文本模式传输时，会调整文件的内容，把文件解释成接收文件的计算机能够识别的 ASCII 码格式，例如将 EOF 转换为回车键和换行符。而二进制不转换或格式化字符。二进制模式比文本模式传输速度快，并且可以传输所有 ASCII 值。使用 FTP 传输文件时，应注意确保使用正确的传输模式，按文本模式传输二进制文件将导致错误。目前大多数 FTP 工具均支持自动模式，会自动为用户选择正确的文件传输模式。

4. 新闻组服务(Newsgroup)

新闻组/讨论组，公告牌系统能使网上的用户与其他人在

【试题 7-31】 2007 年 5 月**真题** 72

__(72)__ means "Any HTML document on an HTTP server".

A. Web Server　　B. Web Browser　　C. Web Site　　D. Weh Page

解析：Web 页面表示 HTTP 服务器上任意的 HTML 文档。

答案：D

【试题 7-32】 2007 年 5 月**真题** 74

__(74)__ is a clickable string or graphic that points to another Web page ar document.

A. Link　　B. Hyperlink　　C. Browser　　D. Anchor

解析：超级链接是指可以链接到另外一个 Web 页面或文档的可点击的字符串或图片。

答案：B

【试题 7-33】 2007 年 5 月**真题** 62

在 Windows 操作环境中，采用__(62)__命令来查看本机 IP 地址及网卡 MAC 地址。

A. ping　　B. tracert　　C. ipconfig　　D. nslookup

解析：ping 是 Windows 系列自带的一个可执行命令，用于验证与远程计算机的链接。该命令只有在安装了 TCP/IP 协议后才可以使用。ping 命令的主要作用是通过发送数据包并接收应答信息来检测两台计算机之间的网络是否连通。当网络出现故障的时候，可以用这个命令来预测故障和确定故障地点。ping 命令成功只是说明当前主机与目的主机之间存在一条连通的路径。如果不成功，则考虑网线是否连通、网卡设置是否正确以及 IP 地址是否可用等。利用它可以检查网络是否能够连通。ping 命令应用格式：ping IP 地址。

tracert 命令主要用来显示数据包到达目的主机所经过的路径。执行结果返回数据包到达目的主机前所经历的中继站清单，并显示到达每个中继站的时间。该功能同 ping 命令类似，但它所看到的信息要比 ping 命令详细得多，它把用户送出的到某一站点的请求包，所走的全部路由都告诉用户，并且告诉用户通过该路由的 IP 是多少，通过该 IP 的时延是多少。具体的 tracert 命令后还可跟参数，输入 tracert 后按 Enter 键，其中会有很详细的说明。

arp 命令用以显示和修改“地址解析协议”缓存中的项目。ARP 缓存中包含一个或多个表，它们用于存储 IP 地址及其经过解析的以太网或令牌环物理地址。计算机上安装的每一个以太网或令牌环网络适配器都有自己单独的表。如果在没有参数的情况下使用，则 arp 命令将显示帮助信息。

nslookup 命令的功能是查询一台机器的 IP 地址和其对应的域名。它通常需要一台域名服务器来提供域名服务。如果用户已经设置好域名服务器，就可以用这个命令查看不同主机的 IP 地址对应的域名。

答案：C

【试题 7-34】 2009 年 11 月**真题** 5

“http:// www．rkb．gov．cn”中的“gov”代表的是__(5)__。

A. 民间组织　B. 商业机构　C. 政府机构　D. 高等院校

解析：因特网最高层域名分为机构性域名和地理性域名两大类。域名地址由字母或数字组成，中间以“.”隔开，例如 www.rkb.gov.cn。其格式为：机器名.网络名.机构名.最高域名。Internet 上的域名由域名系统 DNS 统一管理。

域名被组织成具有多个字段的层次结构。最左边的字段表示单台计算机名，其他字段标识了拥有该域名的组；

网上交流思想、公布公众注意事项、寻求帮助等。

实际上 Internet 提供的服务远远不止这些，还有软件上传或下载服务、各类信息查询、网上聊天室、网上寻呼机(OICQ、ICQ 等)、BBS 电子公告栏、免费个人主页空间、网上游戏、网上炒股、网上购物或商务活动、短信服务、视频会议和多媒体娱乐(VOD 点播，网上直播，MP3、Flash 欣赏等)等，而且随着 Internet 的飞速发展，每天都在诞生新的服务，虽然 Internet 提供的服务越来越多，但这些服务一般都是基于 TCP/IP 协议的。

学习笔记

第二组表示网络名，如 rkb 第三组表示机构性质，例如，gov 是政府部门；而最后一个字段被规定为表示组织或者国家，称为顶级域名。常见的国家或地区域名和常见的机构性域名需要了解掌握。

答案：C

【试题 7-35】 2009 年 11 月真题 69

下面选项中，不属于 HTTP 客户端的是__(69)__。

A. IE　　B. Netscape　　C. Mozilla　　D. Apache

解析：本题考查 HTTP 服务相关常识。

HTTP 客户端是利用 HTTP 协议从 HTTP 服务器中下载并显示 HTML 文件，并让用户与这些文件互动的软件。个人计算机上常见的网页浏览器包括微软的 InternetExplorer(IE)、Mozilla，Firefox、Opera 和 Netscape 等。Apache 是一款著名的 Web 服务器软件，可以运行在几乎所有广泛使用的计算机平台上。

答案：D

【试题 7-36】 2012 年 5 月真题 66

下列顶级域名中表示非营利性组织、团体的是__(66)__。

A. mil　　B. com　　C. org　　D. gov

解析：本题考查的是因特网基础知识。域名可分为不同级别，包括顶级域名、二级域名等。

顶级域名又分为两类：一是国家顶级域名，例如中国是 cn，美国是 us，日本是 jp 等；二是国际顶级域名，例如表示工商企业的.com，表示网络提供商的.net，表示非盈利组织的.org 等。

二级域名是指顶级域名之下的域名，在国际顶级域名下，它是指域名注册人的网上名称，例如 ibm，yahoo，microsoft 等；在国家顶级域名下，它是表示注册企业类别的符号，例如 com、edu、gov、net 等。

答案：C

【试题 7-37】 2012 年 5 月真题 69

M 公司为客户提供网上服务，客户有很多重要的信息需通过浏览器与公司交互。为保障通信的安全性，其 Web 服务器应选的协议是__(69)__。

A. POP　　B. SNMP　　C. HTTP　　D. HTTPS

解析：POP 是邮局协议，用于接收邮件；SNMP 是简单网络管理协议，用于网络管理；HTTP 是超文本传输协议，众多 Web 服务器都使用 HTTP，但是它不是安全的协议：HTTPS 是安全的超文本传输协议。

答案：D

【试题 7-38】 2012 年 5 月真题 70

支撑着 Internet 正常运转的网络传输协议是__(70)__。

A. TCP/IP　　B. SNA　　C. OSI/RM　　D. HTTP

解析：本题考查的是计算机网络体系结构。

TCP/IP 是一组通信协议的代名词，是由一系列协议组成的协议。它本身指两个协议集： TCP 为传输控制协议，IP 为互联网络协议。TCP/IP 支撑着网络正常运转。

答案：A

【试题 7-39】 2013 年 5 月真题 66

电子邮件地址 liuhy@163.com 中，“liuhy”是__(66)__。

A．用户名　B．域名　C．服务器名　D．ISP 名

解析：本题考查的是因特网基础知识。用户名是 liuhy，域名是 com，服务器名是 163，因此，选择 A。

答案：A

【试题 7-40】 2013 年 5 月真题 67

WWW 服务器与客户机之间主要采用__(67)__协议进行网页的发送和接收。

A．HTTP　B．URL　C．SMTP　D．HTML

解析：本题考查的是因特网基础知识。要将网页传输到本地浏览器中，需要依靠 HTTP 协议。HTTP 协议(Hyper Text Transfer Protocol，超文本传输协议)是 Web 服务器与客户浏览器之间的信息传输协议，用于从 WWW 服务器传输超文本到本地浏览器，属于 TCP/IP 模型应用层协议。

答案：A

【试题 7-41】 2013 年 5 月真题 69

以下列出的 IP 地址中，__(69)__不能作为目标地址。

A. 100.10.255.255　B. 127.0.0.1　C. 0.0.0.0　D. 10.0.0.1

解析：本题考查的是因特网基础知识。 全 0 的 IP 地址表示本地计算机，在点对点通信中不能作为目标地址。A 类地址 100.255.255.255 属于广播地址，不能作为源地址。

答案：C

第 8 章　数据库技术

考点 8.1　数据库技术基础



考点点睛

8.1.1　数据库系统概述

数据管理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护。数据管理技术经历了人工管理、文件系统、数据库系统 3 个阶段。数据库技术是应数据管理任务的需要而产生的。

数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统是与数据库技术密切相关的 4 个基本概念。

1. 数据(Data)

数据是描述事物的符号记录。

2. 数据库(Database，DB)

数据库是长期储存在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库的特征是：数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和储存，具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性，并可为各种用户共享。

3. 数据库管理系统(Database Management System，DBMS)

数据在数据库中是按照一定的格式存放的，为了更加高效地获取和维护数据，可以利用数据库管理系统来科学地组织和存储数据。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。

4. 数据库系统(Database System，DBS)

数据库系统是指在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统(及其开发工具)、应用系统、数据库管理员和用户构成。在不会引起混淆的情况下，通常把数据库系统简称为数据库。与人工管理和文件系统相比，数据库系统的特点包括 4 个方面。

(1) 数据结构化。数据结构化是数据库与文件系统的根本区别。

(2) 数据的共享高，冗余度低，易扩充。数据库系统从整体角度看待和描述数据，数据不再面向某个应用而是面向整个系统，数据可以被多个用户、多个应用共享使用。



真题链接

【试题 8-1】 2012 年 5 月真题 23

数据库的设计过程可以分为需求分析、概念设计、逻辑设计、物理设计 4 个阶段，概念设计阶段得到的结果是 __(23)__ 。

A. 数据字典描述的数据需求　　B. E-R 图表示的概念模型

C. 某个 DBMS 所支持的数据模型　　D. 包括存储结构和存取方法的物理结构

解析：对用户要求描述的现实世界(可能是一个工厂、一个商场或者一个学校等)，通过对其中特征的分类、聚集和概括，建立抽象的概念数据模型。这个概念模型应反映现实世界各部门的信息结构、信息流动情况、信息间的互相制约关系以及各部门对信息储存、查询和加工的要求等。所建立的模型应避开数据库在计算机上的具体实现细节，用一种抽象的形式表示出来。以扩充的实体-联系模型(E-R 模型)方法为例，第一步先明确现实世界各部门所含的各种实体及其属性、实体间的联系以及对信息的制约条件等，从而给出各部门内所用信息的局部描述(在数据库中称为用户的局部视图)。第二步再将前面得到的多个用户的局部视图集成为一个全局视图，即用户要描述的现实世界的概念数据模型。

答案：B

【试题 8-2 】 2013 年 5 月真题 11

E-R 图是数据库设计的工具之一，它适用于建立数据库的 __(11)__ 。

A. 概念模型　　B. 逻辑模型　　C. 结构模型　　D. 物理模型

解析：本题考查信息系统开发中分析阶段的基础知识。实体关系图(E-R 图)是指以实体、关系和属性 3 个基本概念概括数据的基本结构，从而描述静态数据结构的概念模式，多用于数据库概念设计，建立数据库的概念模型。

答案：A

即学即练

【练习题 8-1】下列关于分布式数据库系统的叙述中，_______是不正确的。

A. 分布式数据库系统的数据存储具有分片透明性

B. 数据库分片和副本的信息存储在全局目录中

C. 数据在网络上的传输代价是分布式查询执行策略需要考虑的主要因素

D. 数据的多个副本是分布式数据库系统和集中式数据库系统都必须面对的问题

答案：D

【练习题 8-2】下列关于浏览器/服务器结构软件开发的叙述中，_______是不正确的。

A. 信息系统一般按照逻辑结构可划分为表现层、应用逻辑层和业务逻辑层

B. 以应用服务器为中心的模式中，客户端一般有基于脚本和基于构件的两种实现方式

C. 以 Web 服务器为中心的模式中，所有的数据库应用逻辑都在 Web 服务器端的服务器扩展程序中执行

D. 以数据库服务器为中心的模式中，数据库服务器和 HTTP 服务器是紧密结合的

答案：A

(3) 数据独立性高。数据独立性包括数据的物理独立性和数据的逻辑独立性。

(4) 数据由 DBMS 统一管理和控制。

8.1.2　数据模型

现有的数据库系统均是基于某种数据模型的。根据模型应用的目的不同，可以将模型划分为两类：第一类是概念模型(也称信息模型)，它是按用户的观点来对数据和信息建模，主要用于数据库设计；另一类是数据模型，主要包括网状模型、层次模型、关系模型等，它是按计算机系统的观点对数据建模，主要用于 DBMS 的实现。数据模型是数据库系统的核心和基础，各种计算机上实现的 DBMS 软件都是基于某种数据模型的。

1. 数据模型的组成要素

数据模型是严格定义的一组概念的集合，这些概念精确地描述了系统的静态特性、动态特性和完整性约束条件。因此数据模型通常有数据结构、数据操作和数据的约束条件三个组成要素。

(1) 数据结构。数据结构是所研究的对象类型的集合。这些对象是数据库的组成成分，包括两类，一类是与数据类型、内容、性质有关的对象；一类是与数据之间联系有关的对象。

(2) 数据操作。数据操作是指对数据库中各种对象(型)的实例(值)允许执行的操作的集合，包括操作及有关的操作规则。

(3) 数据的约束条件。数据的约束条件是一组完整性规则的集合。而数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。完整性规则是给定的数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则，用以限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确、有效和相容。

2. 概念模型和 E-R 图

(1) 基本概念。

- 实体：客观存在并可相互区别的事物。
- 属性(Attribute)：实体所具有的某一特征。一个实体可以由若干个属性来刻画。
- 码(Key)：唯一标识实体的属性集。
- 域(Domain)：属性的取值范围。
- 实体型(Entity Type)：具有相同属性的实体必然具有共同的特征和性质。用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体，称为实体型。
- 实体集(Entity Set)：同型实体的集合。
- 联系(Relationship)：分为实体(型)内部的联系和实

心得体会

体(型)之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系。实体之间的联系通常是指不同实体集之间的联系。两个实体型之间的联系可以分为：一对一联系(记为 1:1)、一对多联系(1:n)和多对多联系(m:n)。

(2) 概念模型的表示方法。

概念模型的表示方法很多，其中最为著名最为常用的是实体-联系方法(E-R 方法，也称为 E-R 模型)，该方法用 E-R 图来描述现实世界的概念模型。

3. 最常用的数据模型

目前，数据库领域中最常用的数据模型有 4 种：层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型。其中层次模型和网状模型统称为非关系模型。

8.1.3　数据库系统结构

考查数据库系统结构可以从多种层次或角度来进行：从数据库管理系统角度来看，数据库系统通常采用三级模式结构，这是数据库管理系统内部的系统结构；从数据库最终用户角度来看，数据库系统的结构分为集中式结构、分布式结构、客户，服务器结构和并行结构，这是数据库系统外部的体系结构。

1. 数据库系统模式结构

(1) 数据库系统的三级模式结构。

数据库系统的三级模式结构是指数据库系统是由外模式、模式和内模式三级构成的。模式也称逻辑模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。

(2) 数据库系统的二级映像功能。

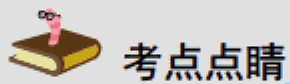
为了在内部实现三级模式的联系和转换，数据库管理系统在这三级模式之间提供了两层映像：外模式-模式映像、模式-内模式映像。对于每一个外模式，数据库系统都有一个外模式-模式映像，定义该外模式与模式之间的对应关系，该映像通常包含在各自外模式的描述中。

2. 数据库系统体系结构

如前所述，从数据库最终用户角度来看，数据库系统的结构分为集中式结构、分布式结构、客户/服务器结构和并行结构，这是数据库系统外部的体系结构。

学习笔记

考点 8.2　关系数据库的数据操作



考点点睛

8.2.1　关系数据库

1. 关系模型概述

关系模型由关系数据结构、关系操作集合和关系完整性约束 3 部分组成。关系模型的数据结构单一，现实世界的实体以及实体间的各种联系均用关系来表示。在用户看来，关系模型中数据的逻辑结构是一张二维表。关系模型中常用的关系操作包括选择、投影、连接、除、并、交、差等查询操作，以及增加、删除、修改操作两大部分。早期的关系操作能力通常用关系代数和关系演算来表示，关系代数是用对关系的运算来表达查询要求的方式，关系演算是用谓词来表达查询要求的方式。另外还有一种介于关系代数和关系演算之间的语言 SQL，它不仅具有丰富的查询功能，而且具有数据定义和数据控制功能，是关系数据库的标准语言。

2. 关系数据结构及形式化定义

了解一些概念：域、笛卡儿积、关系。

关系是笛卡儿积的有限子集，所以关系也是一个二维表，表的每行对应一个元组，表的每列对应一个域。一个元组就是该关系所涉及的属性集的笛卡儿积的一个元素。

3. 关系的完整性

(1) 实体完整性。

(2) 参照完整性。

(3) 用户定义的完整性。

8.2.2　关系运算

关系代数是一种传统的表达方式，用对关系的运算来表达查询。关系代数的运算对象是关系，运算结果也是关系。关系代数的运算符有集合运算符、专门的关系运算符、算术比较符和逻辑运算符。

1. 传统的集合运算

传统的集合运算将关系看成元组的集合，运算从关系的水平方向(行)来进行，包括并、差、交、广义笛卡儿积 4 种运算。

2. 专门的关系运算

专门的关系运算不仅涉及行而且涉及列，包括选择、投影、连接、除等。

真题链接

【试题 8-3 】 2008 年 5 月真题 16～18

某公司的部门(部门号，部门名，负责人，电话)、商品(商品号，商品名称，单价，库存量)和职工(职工号，姓名，住址)3 个实体之间的关系如表 1、表 2 和表 3 所示。假设每个部门有一位负责人和一部电话，但有若干名员工；每种商品只能由一个部门负责销售。

表 1

部门号	部门名	负责人	电话
001	家电部	E002	1001
002	百货部	E026	1002
003	食品部	E030	1003

表 2

商品号	商品名称	单价	库存量
30023	微机	4800	26
30024	打印机	1650	7
…	…	…	…
30101	毛巾	10	106
30102	牙刷	3.8	288

表 3

职工号	姓名	住址
E001	王军	南京路
E002	李晓斌	淮海路
E021	柳烨	江西路
E026	田波	西藏路
E028	李晓斌	西藏路
E029	刘丽华	淮海路
E030	李彬彬	唐山路
E031	胡慧芬	昆明路
E032	吴昊	西直门
E033	黎明明	昆明路
…	…	…

a. 若部门名是唯一的，请将下述部门 SQL 语句的空缺部分补充完整。

```
CREATE  TABLE 部门(部门号 CHAR(3)   PRIMARY  KEY,
                    部门名 CHAR (10)  (16),
                    负责人 CHAR (4),
                      电话 CHAR (20),
                           (17)  );
```

(16) A. NOT NULL　　B. UNIQUE

C. UNIQUE KEY　　D. PRIMARY KEY

(17) A. PRIMARY KEY(部门号)NOT NULL UNIQUE

B. PRIMARY KEY(部门名)UNIQUE

C. FOREIGN KEY(负责人)REFERENCES 职工(姓名)

D. FOREIGN KEY(负责人)REFERENCES 职工(职工号)

b. 查询各部门负责人的姓名及住址的 SQL 语句如下：

```
SELECT 部门名,姓名,住址 FROM 部门,职工 (18) ;
```

即学即练

【练习题 8-3】 第(1)～(2)题基于以下描述：有关系模式 R(S，T，C，D，G)，根据语义有如下函数依赖集：F={(S，C→T，C→D)，(S，C→G，T→C)}。

(1) 关系模式 R 的候选关键码______。

A. 仅有 1 个，为(S，C)

B. 仅有 1 个，为(S，T)

C. 有 2 个，为(S，C)和 T

D. 有 2 个，为(S，C)和(S，T)

(2) 关系模式 R 的规范化程度最高达到______。

A. 1NF　　B. 2NF

C. 3NF　　D. 4NF

答案：(1)D　(2)A

【练习题 8-4】 由于关系模式设计不当所引起的更新异常指的是______。

A. 两个事务并发地对同一数据项进行更新而造成数据库不一致

B. 未经授权的用户对数据进行了更新

C. 关系的不同元组中数据冗余，更新时未能同时更新所有有关元组而造成数据库不一致

D. 对数据的更新因为违反完整性约束条件而遭到拒绝

答案：C

【练习题 8-5】 下列关于数据依赖的叙述中，____是不正确的。

Ⅰ. 关系模式的规范化问题与数据依赖的概念密切相关

8.2.3　关系数据库标准语言(SQL)

1. SQL 的功能与特点

SQL 是介于关系代数与关系演算之间的结构化查询语言，它的功能不仅是查询，还可以用来进行数据操作、数据定义和数据控制。此外，用户不必了解存取路径，只需提出“做什么”，存取路径的选择及 SQL 语句的操作过程由系统自动完成，减轻了用户的负担且提高了数据独立性。

SQL 语言是关系数据库的标准语言。目前，绝大多数流行的关系型数据库管理系统都采用 SQL 语言标准。虽然很多数据库对 SQL 语句进行了再开发和扩展，但是标准的 SQL 命令(包括 Select、Insert、Update、Delete、Create 和 Drop)仍然可以被用来完成几乎所有的数据库操作。

SQL 语言是采用面向集合的操作方式，操作对象、查找结果可以是元组的集合，并且一次插入、删除、更新操作的对象也可以是元组的集合。此外，SQL 语言既是自含式语言(独立地用于联机交互的使用方式，用户在终端键盘上直接输入 SQL 命令对数据库进行操作)，又是嵌入式语言(SQL 语句可以嵌入到高级语言程序中，例如 C 语言、COBOL 语言、Fortran 语言)，在两种不同的使用方式下，SQL 语言的语法结构基本上是一致的。

SQL 语言支持数据库三级模式结构，外模式对应于视图和部分基本表，模式对应于基本表，内模式对应于存储文件。基本表是本身独立存在的表，一个或多个基本表对应一个存储文件，一个表可以带若干个索引，索引也存放在存储文件中，存储文件的逻辑结构组成了关系数据库的内模式。视图是从一个或几个基本表导出的表，它是一个虚表，本身不独立存储在数据库中，数据库中只存放视图的定义，而视图相应的数据仍存放在导出视图的基本表中。用户可以用 SQL 语言对基本表和视图进行操作。

2. 数据定义

SQL 的数据定义功能包括定义表、定义视图和定义索引，由于视图是基于基本表的虚表，索引是依附于基本表的，所以 SQL 通常不提供视图定义和索引定义的修改操作，用户只能先将它们删除然后再重建。SQL 的数据定义语句有：CREATE TABLE(创建表)、DROP TABLE(删除表)、ALTER TABLE(修改表)、CREATE WEW(创建视图)、DROP VIEW(删除视图)、CREATE INDEX(创建索引)、DROP INDEX(删除索引)。

3. 数据操作

(1) 查询。

(2) 数据更新。

4. 数据控制

SQL 数据控制功能包括事务管理功能和数据保护功能，

(18) A. WHERE 职工号=负责人　　B. WHERE 职工号=“负责人”

C. WHERE 姓名=负责人　　D. WHERE 姓名=“负责人”

解析：试题(16)正确的答案是 B，因为试题要求部门名是唯一的，根据表 1 可以看出负责人来自职工且等于职工号属性；试题(17)正确的答案是 D，因为职工关系的主键是职工号，所以部门关系的主键负责人需要用 FOREIGN KEY(负责人)REFERENCES 职工(职工号)来约束。这样部门关系的 SQL 语句如下：

```
CREATE TABLE 部门(部门号 CHAR(3)  PRIMARY KEY,
                  部门名 CHAR (10)  UNIQUE,
                  负责人 CHAR (4),
              电话 CHAR (20),
              FOREIGN KEY(负责人)REFERENCES 职工(职工号));
```

试题(18)正确的答案是 A，将查询各部门负责人的姓名及住址的 SQL 语句的空缺部分补充完整如下：

```
SELECT 部门名,姓名,住址
    FROM 部门,职工 WHERE 职工号=负责人;
```

答案：(16)B　(17)D　(18)A

【试题 8-4】 2006 年 5 月真题 71～75

WebSQL is a SQL-like __(71)__ language for extracting information from the Web. Its capabilities for performing navigation of web __(72)__ make it a useful tool for automating several web-related tasks that require the systematic processing of either all the links in a __(73)__, all the pages that can be reached from a given URL through __(74)__ that match a pattern, or a combination of both. WebSQL also provides transparent access to index servers that can be queried via the Common __(75)__ Interface.

(71) A. query　B. transaction　C. communication　D. programming

(72) A. browsers　B. servers　C. hypertexts　D. clients

(73) A. hypertext　B. page　C. protocol　D. operation

(74) A. paths　B. chips　C. tools　D. directories

(75) A. Router　B. Device　C. Computer　D. Gateway

解析：WebSQL 是一种类似于 SQL 的查询语言，用于从 Web 中提取信息。它能够在 Web 超文本中巡航，这使得它成为自动操作一个页面中有关链接的有用工具，或是作为搜索从一个给定的 URL 可以到达的、所有匹配某种模式的页面的有用工具。WebSQL 也提供透明地访问索引服务器的手段，这种服务器可以通过公共网关接口进行查询。

答案：(71)A　(72)C　(73)B　(74)A　(75)D

【试题 8-5】 2007 年 5 月真题 14

关系数据库是__(14)__的集合，其结构是由关系模式定义的。

A. 元组　B. 列　C. 字段　D. 表

解析：本题考查的是关系数据库系统中的基本概念。关系模型是目前最常用的数据模型之一。关系数据库系统采用关系模型作为数据的组织方式，在关系模型中用表格结构表达实体集，以及实体集之间的联系，其最大特色是描述的一致性。可见，关系数据库是表的集合，其结构是由关系模式定义的。

答案：D

Ⅱ. 数据依赖是现实世界属性间相互联系的抽象

Ⅲ. 数据依赖极为普遍地存在于现实世界中，是现实世界语义的体现

Ⅳ. 数据依赖是通过一个关系中各个元组的某些属性值之间的相等与否体现出来的相互关系

Ⅴ. 只有两种类型的数据依赖：函数依赖和多值依赖

A. 仅Ⅰ和Ⅲ　B. 仅Ⅱ和Ⅴ

C. 仅Ⅳ　D. 仅Ⅴ

答案：D

【练习题 8-6】 设有关系 R，S 和 T 如下，关系 T 由关系 R 和 S 经过______操作得到。

R

A	B	C
a	b	c
b	a	c
c	b	a

S

A	B	C
a	b	c
b	a	c

T

A	B	C
c	b	a

A. R∪S　B. R–S

C. R×S　D. R+S

答案：B

【练习题 8-7】 在关系型数据库管理系统中，三种基本关系运算是______。

A. 选择、投影和连接

B. 选择、删除和复制

C. 创建、修改和合并

D. 统计、连接和分类

答案：A

即数据库的恢复、并发控制和数据库的安全性、完整性控制。某个用户对某类数据具有何种操作权利是一个政策问题，数据库管理系统的功能是保证这些决定的执行，把授权的决定告诉系统并把授权结果存入数据字典，当用户提出操作请求时，根据已有的授权情况决定是否执行操作请求。

5. 嵌入式 SQL

以上介绍的 SQL 语言是作为独立语言在终端交互方式下使用的，是面向集合的描述性语言，是非过程性的。而许多事务处理应用都是过程性的，需要根据不同的条件来选择执行不同的任务，这就需要将 SQL 语言嵌入到某种高级语言中使用，这种方式下使用的 SQL 语言称为嵌入式 SQL，而嵌入 SQL 的高级语言称为主语言或宿主语言。这两种使用方式下，SQL 语言的语法结构基本一致。

学习笔记

【试题 8-6】 2007 年 5 月真题 15

职工实体中有职工号、姓名、部门、参加工作时间、工作年限等属性，其中，工作年限是一个__(15)__属性。

A. 派生　B. 多值　C. 复合　D. NULL

解析：本题考查的是关系数据库系统中的基本概念。派生属性可以从其他属性得来。职工实体集中有“参加工作时间”和“工作年限”属性，“工作年限”的值可以由当前时间和参加工作时间得到。这里，“工作年限”就是一个派生属性。

答案：A

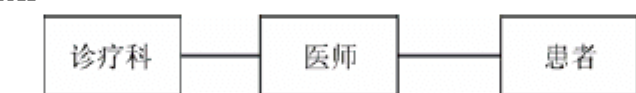
【试题 8-7】 2007 年 5 月真题 16～17

诊疗科、医师和患者的关系模式及他们之间的 E-R 图如下所示：

诊疗科(诊疗科代码，诊疗科名称)

医师(医师代码，医师姓名，诊疗科代码)

患者(患者编号，患者姓名)



其中，带实下划线的表示主键，虚下划线的表示外键。若关系诊疗科和医师进行自然连接运算，其结果集为(16)元关系。医师和患者之间的治疗观察关系模式的主键是__(17)__。

(16) A. 5　B. 4　C. 3　D. 2

(17) A. 医师姓名、患者编号　B. 医师姓名、患者姓名

C. 医师代码、患者编号　D. 医师代码、患者姓名

解析：本题考查的是关系数据库 E-R 模型的相关知识。根据题意，关系诊疗科和医师进行自然连接运算，应该去掉一个重复属性“诊疗科代码”，自然连接运算的结果集为 4 元关系。

医师和患者之间的治疗观察是一个多对多的联系，多对多联系向关系模式转换的规则是：多对多联系只能转换成一个独立的关系模式，关系模式的名称取联系的名称，关系模式的属性取该联系所关联的两个多方实体的主键及联系的属性，关系的码是多方实体的主键构成的同性组。由于医师关系的主键是医师代码，患者关系的主键是患者编号，因此，根据该转换规则试题(17)医师和患者之间的治疗观察关系模式的主键是医师代码和患者编号。

答案：(16)B　(17)C

【试题 8-8】 2007 年 5 月真题 18

通过__(18)__关系运算，可以从表 1 和表 2 获得表 3。

【练习题 8-8】【说明】

某企业网上销售管理系统的数据库部分关系模式如下所示：

客户(客户号，姓名，性别，地址，邮编)

产品(产品号，名称，库存，单价)

订单(订单号，时间，金额，客户号)

订单明细(订单号，产品号，数量)

关系模式的主要属性及约束如下表所示。

关系名	约　束
客户	客户号唯一标识一位客户，客户性别取值为“男”或者“女”
产品	产品号唯一标识一个产品
订单	订单号唯一标识一份订单。一份订单必须仅对应一位客户，一份订单可由一到多条订单明细组成。一位客户可以有多份订单
订单明细	一条订单明细对应一份订单中的一个产品

客户、产品、订单和订单明细关系及部分数据分别如下列各表所示。

客户关系

客户号	姓名	性别	地址	邮编
01	王晓甜	女	南京路 2 号	200005
02	林俊杰	男	北京路 18 号	200010

产品关系

产品号	名称	库存	单价
01	产品 A	20	298.00
02	产品 B	50	168.00

订单关系

订单号	时间	金额	客户号
1001	2006.02.03	1268.00	01
1002	2006.02.03	298.00	02

订单明细关系

订单号	产品号	数量
1001	01	2
1001	02	4
1002	01	1

表 1

课程号	教师名
10011	计算机文化
10024	数据结构
10024	数据库系统
20035	软件工程
20035	UML 应用

表 2

课程号	教师名
10011	赵军
10024	李小华
10024	林志鑫
20035	李小华
20035	林志鑫

表 3

课程号	课程名	教师名
10011	计算机文化	赵军
10024	数据结构	李小华
10024	数据结构	林志鑫
20035	UML 应用	李小华
20035	UML 应用	林志鑫

A. 投影　B. 选择　C. 笛卡儿积　D. 自然连接

解析：本题考查的是数据库关系运算方面的基础知识。自然连接是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果集中将重复属性列去掉。一般连接是从关系的水平方向运算，而自然连接不仅要从关系的水平方向，而且要从关系的垂直方向运算。因为自然连接要去掉重复属性，如果没有重复属性，那么自然连接就转化为笛卡儿积。题中表 1 和表 2 具有相同的属性课程号，进行等值连接后，去掉重复属性列得到表 3。若关系中的某一属性或属性组的值能唯一地标识一个元组，则称该属性或属性组为主键。从表 3 可见“课程号、教师名”才能决定表中的每一行，因此“课程号、教师名”是表 3 的主键。

答案：D

【试题 8-9】 2007 年 5 月真题 19

设有一个关系 EMP(职工号，姓名，部门名，工种，工资)，查询各部门担任“钳工”的平均工资的 SELECT 语句为：

```
SELECT 部门名,AVG(工资)AS 平均工资
FROM EMP
GROUP BY  (19)
HAVING 工种="钳工"
```

A. 职工号　B. 姓名　C. 部门名　D. 工种

解析：本题考查应试者对 SQL 语言的掌握程度。

试题(19)正确的答案是选项 C。因为根据题意查询不同部门中担任“钳工”的职工的平均工资，需要先按“部门名”进行分组，然后再按条件工种=钳工进行选取，因此正确的 SELECT 语句如下：

```
SELECT 部门名,AVG(工资) AS 平均工资
FROM EMP
    GROUP BY 部门名
    HAVING 工种="钳工"
```

答案：C

【问题 1】(5 分)

以下是创建部分关系表的 SQL 语句，请将空缺部分补充完整。

```
CREATE TABLE 客户(客户号 CHAR(5)
______(a)______,
姓名 CHAR(30),
    性别 CHAR(2)______(b)______,
    地址 CHAR(30),
    邮编 CHAR(6));
    CREATE TABLE 订单(
    订单号 CHAR (4),
    时间  CHAR (10),
    金额 NUMBER(6,2),
    客户号 CHAR(5) NOT NULL,
    PRIMARY KEY(订单号),
______(c)______);
```

【问题 2】(5 分)

请按题意将下述 SQL 查询语句的空缺部分补充完整。

按客户购买总额的降序，输出每个客户的客户名和购买总额。

```
SELECT 客户. 客户名,______(g)______
FROM 客户,订单
WHERE 客户. 客户号=订单. 客户号
______(h)______
______(i)______,
```

【问题 3】(5 分)

当一个订单和对应的订单明细数据入库时，应该减少产品关系中相应的产品库存，为此应该利用数据库管理系统的什么机制实现此功能？请用 100 字以内的文字简要说明。

答案：

【问题 1】(a) NOT NULL UNIQUE 或 NOT NULL PRIMARY KEY 或 PRIMARY KEY；(b) CHECK(VALUEIN(‘男’，‘女’)；(c) FOREIGN KEY(客户号)REFERENCES 客户(客户号)。

【问题 2】(g) SUM(金额)AS 总额；(h) GROUP BY 客户. 客户号；(i) ORDERBY 总额 DESC。

【问题 3】采用数据库管理系统的触发器机制。对产品关系定义一个触发器，在订单明细中的记录插入或更新之后，该触发器被激活，根据订单

【试题 8-10】 2007 年 5 月真题 20

设关系模式 R (A，B，C)，传递依赖指的是__(20)__。

A. 若 A→B，B→C，则 A→C　　B. 若 A→B，A→C，则 A→BC

C. 若 A→C，则 AB→C　　D. 若 A→BC，则 A→B，A→C

解析：本题考查应试者对函数依赖概念和性质的掌握。

试题(20)正确的答案是选项 A。所谓传递依赖是指在关系 R(U，F)中，如果 X→Y，Y 不包含于 X，Y 得不到 X，Y→Z，则称 Z 对 X 传递依赖。显然，选项 A 满足传递规则。

答案：A

【试题 8-11】 2009 年 11 月真题 14

对表 1 和表 2 进行__(14)__关系运算可以得到表 3。

表 1

项目号	项目名
00111	ERP 管理
00112	搜索引擎
00113	数据库建设
00211	软件测试
00311	校园网规划

表 2

项目号	项目成员
00111	张小军
00112	李华
00112	王志敏
00311	李华
00311	王志敏

表3

项目号	项目名	项目成员
00111	ERP 管理	张小军
00112	搜索引擎	李华
00112	搜索引擎	王志敏
00311	校园网规划	李华
00311	校园网规划	王志敏

A．投影　B．选择　C．自然连接　D．笛卡儿积

解析：本题考查数据库关系运算方面的基础知识。自然连接是一种特殊的等值连接，它要求两个关系中进行比较的分量必须是相同的属性组，并且在结果集中将重复属性列去掉。一般连接是从关系的水平方向运算，而自然连接不仅要从关系的水平方向，还要从关系的垂直方向运算。因为自然连接要去掉重复属性，如果没有重复属性，那么自然连接就转化为笛卡儿积。题中表1和表2具有相同的属性项目号，进行等值连接后，去掉重复属性列得到表3。

答案：C

【试题 8-12】 2009 年 11 月真题 15～18

设有员工关系 Emp(员工号，姓名，性别，部门，家庭住址)，其中，属性“性别”的取值只能为 M 或 F；属性“部门”是关系 Dept 的主键。要求可访问“家庭住址”的某个成分，如邮编、省、市、街道以及门牌号。关系 Emp 的主键和外键分别是__(15)__。“家庭住址”是一个__(16)__属性。创建 Emp 关系的 SQL 语句如下：

明细中订购的产品及数量，减少产品关系中对应产品的库存量。

心得体会

```
CREATE TABLE Emp(员工号 CHAR (4),
                 姓名 CHAR (10),
                 性别 CHAR(1) (17),
                 部门 CHAR (4) (18),
                 家庭住址 CFIAR (30),
                 PRIMARY KEY(员工号));
```

(15) A. 员工号、部门　B. 姓名、部门　C. 员工号、家庭住址　D. 姓名、家庭住址

(16) A. 简单　B. 复合　C. 多值　D. 派生

(17) A. IN (M,F)　B. LIKE('M','F')

C. CHECK('M','F')　D. CHECK(性别 IN'M','F')

(18) A. NOT NULL　B. REFERENCES Dept(部门)

C. NOT NULL UNIQUE　D. REFERENCES Dept('部门')

解析：本题考查关系数据库方面的基础知识。按照外键定义，如果关系模式 R 中的属性或属性组非该关系的键，但它是其他关系的键，那么该属性或属性组对关系模式 R 而言是外键。在试题(15)中关系 Emp 的主键是“员工号”，外键是“部门”。因为属性“姓名”不是关系 Emp 的主键，但是根据题意“部门”是关系 Dept 的主键，因此，“部门”是关系 Emp 的一个外键。

简单属性是原子的、不可再分的。复合属性可以细分为更小的部分(即划分为别的属性)。有时用户希望访问整个属性，有时希望访问属性的某个成分，那么在模式设计时可采用复合属性。例如，试题(16)中“家庭住址”可以进一步分为邮编、省、市、街道以及门牌号。

试题(17)的正确答案是 D。因为根据题意，属性“性别”的取值只能为 M 或 F，因此需要用语句“CHECK(性别 IN('M','F')”进行完整性约束。试题(18)的正确答案是 B。因为根据题意，属性“部门”是外键，因此需要用语句“REFERENCES Dept(部门)”进行参考完整性约束。

答案：(15)A　(16)B　(17)D　(18)B

【试题 8-13】 2013 年 5 月真题 9

关系数据库系统能实现的专门关系运算包括__(9)__。

A. 排序、索引、统计　B. 选择、投影、连接

C. 关联、更新、排序　D. 显示、打印、制表

解析：本题考查数据库关系运算方面的基础知识。关系模型中常用的关系操作包括选择、投影、连接、除、并、交、差等查询操作，以及增加、删除、修改操作两大部分。

答案：B

【试题 8-14】 2013 年 5 月真题 10

SQL 语言是用于__(10)__的数据操纵语言。

A. 层次数据库　B. 网络数据库　C. 关系数据库　D. 非数据库

解析：结构化查询语言 SQL 是集数据定义语言触发器(DDL)、数据操纵语言触发器和数据控制功能于一体的数据库语言。SQL 的数据操纵语言触发器(DML)是介于关系代数和关系演算之间的一种语言。

答案：C

【试题 8-15】 2013 年 5 月试题二(15 分)

【说明】

某企业管理部门拟开发信息系统，部分需求分析结果如下：

(1) 管理部门有多个不同科室，科室信息主要包括科室编号、科室名称；

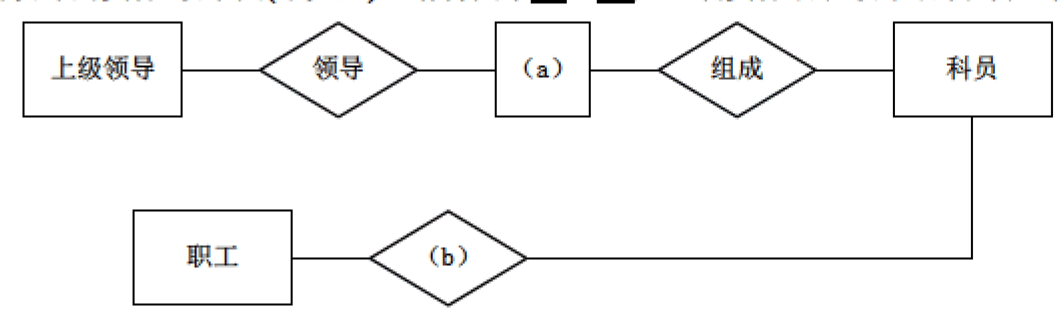
(2) 每一个科室由若干名科员组成，科员信息主要包括职工号、姓名、性别；

(3) 每个科室都有一名主管上级领导，上级领导信息主要包括编号、姓名、职务；

(4) 科室科员负责为职工提供服务，职工信息主要包括编号、姓名、车间，服务信息主要包括服务日期、服务事宜、处理结果。

【问题 1】(5 分)

依据上述说明设计的实体-联系图(不完整)，请将图中(a)、(b)处正确实体名和联系名填写在对应的位置上。



【问题 2】(5 分)

请将图中对应的各实体之间的联系类型填写在答题纸对应的位置上。

(1) 上级领导与(a)之间的联系类型；

(2) (a)与科员之间的联系类型；

(3) 科员与职工之间的联系类型。

【问题 3】(5 分)

请指出科室、职工关系模式的主键，以及图中(b)的属性，并将其填写在对应的位置上。

试题二分析

本题考查的是关系数据库 E-R 模型的相关知识。主管领导与科室之间、科室与科员之间是一个多对多的联系，多对多联系向关系模式转换的规则是：多对多联系只能转换成一个独立的关系模式，关系模式的名称取联系的名称，关系模式的属性取该联系所关联的两个多方实体的主键及联系的属性，关系的码是多方实体的主键构成的同性组。

参考答案：

【问题 1】

(a) 科室

(b) 服务

【问题 2】

(1) 1: n(主管领导与科室之间是一对多联系)

(2) 1: n(科室与科员之间是一对多联系)

(3) m: n(科员与职工之间是多对多联系)

【问题 3】

科室：科室编号

职工：职工号

(b)：服务日期、服务事宜、处理结果

考点 8.3　数据库管理系统

考点点睛

8.3.1　数据库管理系统概述

1. DBMS 的目标

所有的 DBMS 都应该尽量满足以下系统目标：用户界面友好、功能完备、效率高、结构清晰和开放性。

2. DBMS 的基本功能和特征

围绕数据，DBMS 有以下几方面的基本功能。

(1) 数据库定义：数据库定义包括对数据库的结构进行描述(包括外模式、模式、内模式的定义)、数据库完整性的定义、安全保密定义(例如用户密码、级别、存取权限)、存取路径(如索引)的定义，这些定义存储在数据字典中，是 DBMS 运行的基本依据。

(2) 数据存取：提供用户对数据的操作功能，如对数据库数据的检索、插入、修改和删除。

(3) 数据库运行管理：数据库运行管理是指 DBMS 运行控制和管理功能。包括多用户环境下的事务管理和自动恢复、并发控制和死锁检测(或死锁防止)、安全性检查和存取控制、完整性检查和执行、运行日志的组织管理等。这些功能可以保证数据库系统的正常运行。

(4) 数据组织、存储和管理：DBMS 要分类组织、存储和管理各种数据，包括数据字典、用户数据、存取路径等。要确定以何种文件结构和存取方式在存储级上组织这些数据，如何实现数据之间的联系，其基本目标是提高存储空间利用率和方便存取，提供多种存取方法(如索引查找、HASH 查找、顺序查找等)提高存取效率。




真题链接

【试题 8-16】 2008 年 5 月真题 14～15

由于软硬件故障可能造成数据库中的数据被破坏，数据库恢复就是__(14)__。可用多种方法实现数据库恢复，如：定期将数据库作备份；在进行事务处理时，将数据更新(插入、删除、修改)的全部有关内容写入__(15)__。

(14) A. 重新安装数据库管理系统和应用程序

B. 重新安装应用程序，并将数据库做镜像

C. 重新安装数据库管理系统，并将数据库做镜像

D. 在尽可能短的时间内，将数据库恢复到故障发生前的状态

(15) A. 日志文件　B. 程序文件　C. 检查点文件　D. 图像文件

解析：本题考查的是关系数据库事务处理方面的基础知识。

为了保证数据库中数据的安全可靠和正确有效，数据库管理系统(DBMS)提供数据库恢复、并发控制、数据完整性保护与数据安全性保护等功能。数据库在运行过程中由于软硬件故障可能造成数据被破坏，数据库恢复就是在尽可能短的时间内，把数据库恢复到故障发生前的状态。具体的实现方法有多种，如：定期将数据库作备份；在进行事务处理时，将数据更新(插入、删除、修改)的全部有关内容写入日志文件；当系统正常运行时，按一定的时间间隔，设立检查点文件，把内存缓冲区内容还未写入到磁盘中去的有关状态记录到检查点文件中；当发生故障时，根据现场数据内容、日志文件的故障前映像和检查点文件来恢复系统的状态。

答案：(14)D　(15)A

【试题 8-17】 2008 年 5 月真题 19～20

站在数据库管理系统的角度看，数据库系统一般采用三级模式结构，如下图所示。图中①②处应填写__(19)__，③处应填写__(20)__。

(19) A. 外模式/概念模式　B. 概念模式/内模式

C. 外模式/概念模式映像　D. 概念模式/内模式映像

(20) A. 外模式/概念模式　B. 概念模式/内模式

C. 外模式/概念模式映像　D. 概念模式/内模式映像

即学即练

【练习题 8-9】下列关于数据存储组织的叙述中，____是不正确的。

A. 一个数据库被映射为多个不同的文件，它们由操作系统来维护

B. 一个文件可以只存储一种固定长度的记录，也可以存储多种长度不同的记录

C. 数据库映射的文件存储于磁盘上的磁盘块中

D. 磁盘块常常采用分槽的页结构，如果一条记录被删除，只需将对应的条目置成被删除状态，而不用对之前的记录进行移动

答案：D

【练习题 8-10】下列关于故障恢复的叙述中，是不正确的。

A. 系统可能发生的故障类型主要有事务故障、系统故障和磁盘故障

B. 利用更新日志记录中的改前值可以进行 UNDO，利用改后值可以进行 REDO

C. 写日志的时候，一般是先把相应的数据库修改写到外存的数据库中，再把日志记录写到外存的日志文件中

D. 磁盘故障的恢复需要 DBA 的介入

答案：C

(5) 数据库的建立和维护：包括数据库的初始建立、数据的转换、数据库的转储和恢复、数据库的重组织和重构造以及性能监测分析等功能。

(6) 其他功能：包括 DBMS 与网络中其他软件系统的通信功能。

3. 几种常用的 Web 数据库

通过 Web 访问数据库的优点是：借用现成的浏览器软件，无须开发数据库前端；标准统一，开发过程简单；交叉平台支持。

Web 数据库的环境由硬件元素和软件元素组成。硬件元素包括：Web 服务器、客户机、数据库服务器、通信网络(Internet)。软件元素包括：①客户端必须有能够解释执行 HTML 代码的浏览器；②Web 服务器中必须具有能自动生成 HTML 代码的程序；③具有能自动完成数据操作指令的数据库系统。

常见的 Web 数据库产品有：Microsoft SQL Server、Oracle Universal Server、Informix Universal Server 和 IBM DB2 通用数据库。

8.3.2 数据库系统的功能控制

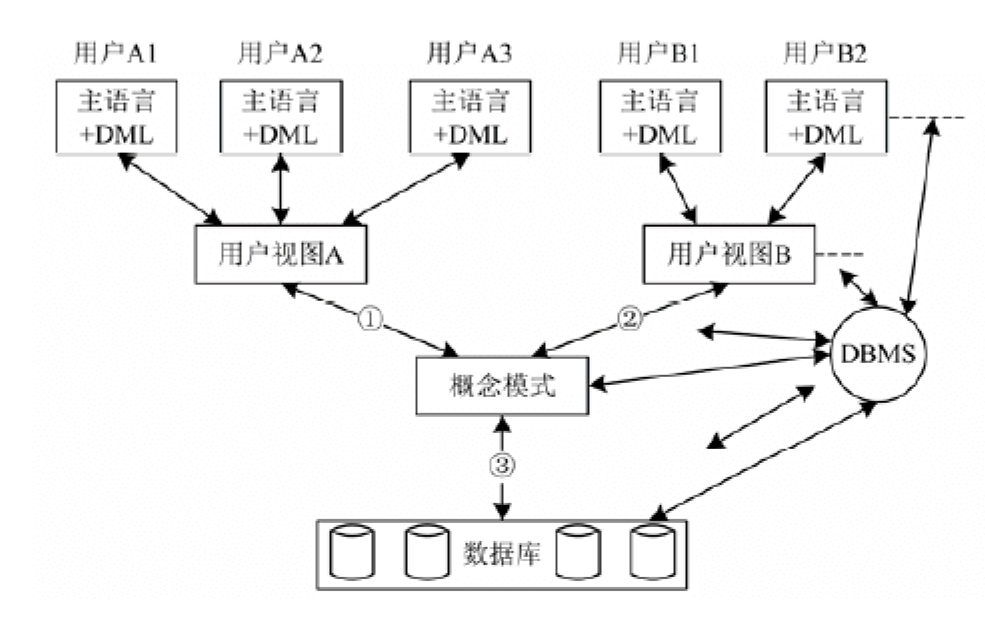
数据库恢复技术和并发控制都是事务处理技术。事务是用户定义的一个数据库操作序列，这些操作要么全做要么全不做，是一个不可分割的工作单位，是数据库应用程序的基本逻辑单元。但事务和程序是两个概念，一般来说，一个程序中可以包括多个事务。事务的开始和结束可以由用户显式控制或由 DBMS 按默认规定自动划分事务。

事务具有 4 个特性：原子性(Atomicity)、一致性(Consistency)、隔离性(Isolation)、持续性(Durability)，这 4 个特性简称 ACID 特性。

1. 数据库恢复技术

尽管数据库系统采取了各种保护措施来防止数据库的安全性和完整性被破坏，保证并发事务正确执行，但计算机系统的硬件故障、软件错误、操作员失误和恶意破坏等仍然不可避免，所以数据库管理系统还必须具有把数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态的功能，这就是数据库的恢复。

数据库系统中可能发生的故障可以大致分为以下几类：事物内部的故障、系统故障、介质故障和计算机病毒。



解析：本题考查的是对数据库系统中模式方面的基本概念。

站在数据库管理系统的角度看，数据库系统体系结构一般采用三级模式结构。数据库系统在三级模式之间提供了两级映像：模式/内模式映像、外模式/模式映像。

模式/内模式的映像：该映像存在于概念级和内部级之间，实现了概念模式到内模式之间的相互转换。

外模式/模式的映像：该映像存在于外部级和概念级之间，实现了外模式到概念模式之间的相互转换。正因为这两级映射保证了数据库中的数据具有较高的逻辑独立性和物理独立性。数据的独立性是指数据与程序独立，将数据的定义从程序中分离出去，由 DBMS 负责数据的存储，从而简化了应用程序，大大减少了应用程序编制的工作量。

答案：(19)C (20)D

【试题 8-18】 2007 年 5 月真题 8

在客户机服务器系统中，__(8)__任务最适于在服务器上处理。

A．打印浏览　　B．数据库更新

C．检查输入数据格式　　D．显示下拉菜单

解析：通常，采用客户机/服务器结构的系统，有一台或多台服务器以及大量的客户机。服务器配备大容量存储器并安装数据库系统，用于数据的存放和数据检索；客户端安装专用的软件，负责数据的输入、运算和输出。在客户机/服务器系统中，数据库更新任务最适于在服务器上处理。客户服务器结构的优点是：显著减少了网络上的数据传输量，提高了系统的性能、吞吐量和负载能力；客户服务器结构的数据库往往更加开放(多种不同的硬件和软件平台、数据库应用开发工具)，应用程序具有更强的可移植性，同时也可以减少软件维护开销。

答案：B

【试题 8-19】 2012 年 5 月真题 24～25

数据库管理系统提供了数据库的安全性、__(24)__和并发控制等机制以保护数据库的数据。它提供授权功能来控制不同用户访问数据的权限，主要是为了实现数据库的__(25)__。

(24) A．有效性　B．完整性　C．安全性　D．可靠性

(25) A．一致性　B．完整性　C．安全性　D．可靠性

解析：为了保证数据库中数据的安全可靠和正确有效，数据库管理系统(DBMS)提供数据库恢复、并发控制、数

心得体会

2. 并发控制

当多个用户并发地存取数据库时，就会产生多个事务同时存取同一数据的情况，若并发操作不加控制，就可能会存取和存储不正确的数据，破坏数据库的一致性。并发操作带来的数据不一致性包括 3 类：丢失修改、不可重复读和读“脏”数据。

(1) 封锁。

并发控制的主要技术是封锁。

基本的封锁类型有两种：排它锁(简称 X 锁)和共享锁(简称 S 锁)。

(2) 封锁协议。

运用 X 锁和 S 锁这两种基本封锁时，还需要约定一些规则(例如何时申请 X 锁或者 S 锁、持锁时间、何时释放等)，这些规则称为封锁协议。

(3) 活锁和死锁。

3. 数据库的安全性

数据库的安全性是指保护数据库以防止不合法的使用所造成的数据泄露、更改或破坏。所有的计算机系统都有安全性问题，而在数据库系统中数据集中存放并且被许多最终用户直接共享，从而使安全性问题更为突出。

数据库安全最重要的一点就是确保只授权给有资格的用户访问数据库的权限，同时令所有未被授权的人员无法接近数据。存取控制机制主要包括两部分：①定义用户权限并将用户权限登记到数据字典中，称为安全规则或授权规则；②合法权限检查：每当用户发出存取数据库的操作请求(一般应包括操作类型、操作对象和操作用户信息等信息)后，DBMS 就会查找数据字典，根据安全性规则进行合法权限检查。

由于任何系统的安全保护措施都不完美，蓄意盗窃、破坏数据的人总是想方设法打破控制。审计功能把用户对数据库的所有操作自动记录下来放入审计日志中，DBA 可以利用审计跟踪的信息，重现导致数据库现有状况的一系列事件，找出非法存取数据的人、时间和内容等。对于高敏感性数据还应采用数据加密技术，应根据一定的算法将原始数据变换为不可直接识别的格式，不知道解密算法的人就无法获知数据的内容。

据完整性保护与数据安全性保护等功能。数据库用户按其访问权力的大小，一般可分为本地数据库用户和外部数据库用户。在数据库的安全保护中，要对用户进行访问控制，可先对本地用户进行，然后再对外部访问的用户进行。DBMS 通常提供授权功能来控制不同的用户访问数据库中数据的权限，这是为了数据库的安全性。

答案：(24) B　(25)C

【试题 8-20 】 2013 年 5 月真题 12

__(12)__ 是防止非法用户进入数据库应用系统的安全措施。

A. 存取控制　　　B. 用户标识与鉴别

C. 视图机制　　　D. 数据加密

解析：本题考查的是数据库的安全性控制。用户标识与鉴别是系统提供的最外层安全保护措施。每次登录系统时，由系统对用户进行核对，之后还要通过口令进行验证，以防止非法用户盗用他人的用户名进行登录。优点：简单，可重复使用，但容易被窃取，通常需采用较复杂的用户身份鉴别及口令识别。DBMS 的存取控制机制确保只有授权用户才可以在其权限范围内访问和存取数据库。存取控制机制包括两部分：定义用户权限，并登记到数据字典中进行合法权限检查。用户请求存取数据库时，DBMS 先查找数据字典进行合法权限检查，看用户的请求是否在其权限范围之内。视图机制是为不同的用户定义不同的视图，将数据对象限制在一定的范围内。

答案：B

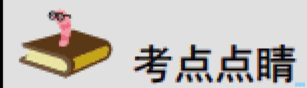
4. 数据库的完整性

数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。为了维护数据库的完整性。DBMS 必须提供一种机制来检查数据库中的数据，看其是否满足语义规定的条件。

学习笔记

第 9 章　安全性知识

考点 9.1　安全性简介



考点点睛

9.1.1　安全性的基本概念和特征

信息安全是指对信息、系统以及使用、存储和传输信息的硬件的保护。

信息具有 3 个特性：机密性、完整性和可用性。信息的机密性是防止信息暴露给未授权的人或系统，只确保具有权限和特权的人才可以访问信息的特定集合，而未被授权的人则被禁止获得访问权。信息的完整性是指信息完整而未被腐蚀的质量和状态，在信息暴露而使其被腐蚀、损毁、破坏或其他真实状态被破坏时，信息的完整性就受到了威胁。信息的可用性使需要访问信息的用户可以在不受干涉和阻碍的情况下对信息进行访问并按所需格式接收它，这里的用户不只是一个人，还可以是另一个计算机系统，同时并不是说信息对任意用户都是可访问的，还需要对用户进行信息访问授权的验证。

信息系统安全是指确保信息系统结构安全，与信息系统相关的元素安全，以及与此相关的各种安全技术、安全服务和安全管理的总和。

现代信息系统是架构在计算机系统、通信系统、网络系统之上的，所以信息安全也要涵盖这几个方面。信息系统安全的内涵是：确保以电磁信号为主要形式的，在计算机网络化系统中进行获取、处理、存储、传输和利用的信息内容，在各个物理位置、逻辑区域、存储和传输介质中，处于动态和静态过程的机密性、完整性、可用性、可审查性和抗抵赖性的，与人、网络、环境有关的技术和管理规程的有机集合。

9.1.2　安全性要素

信息系统主要由物理环境及保障、硬件设施、软件设施和管理者等部分组成，因此在进行风险分析时应从这几个方面来考虑。

(1) 物理环境包括场地(包括机房场地和信息存储场地)和机房，物理保障主要考虑电力供应和灾难应急。

即学即练

【练习题 9-1】信息具有三个特性，以下______不属于信息的三个特征。

A．机密性　　B．完整性

C．可用性　　D．安全性

答案：D

【练习题 9-2】下述人员中，______是信息系统项目的关键。

A．系统设计员　　B．系统维护员

C．程序员　　D．系统分析师

答案：D

【练习题 9-3】计算机信息系统的安全保护，应当保障______，运行环境的安全，保障信息的安全，保障计算机功能的正常发挥，以维护计算机信息系统的安全运行。

A．计算机及其相关的和配套的设备、设施(含网络)的安全

B．计算机的安全

C．计算机硬件的系统安全

D．计算机操作人员的安全

答案：A

心得体会

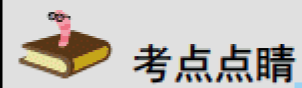
(2) 组成信息系统的硬件设施主要有计算机(包括大型机、中型机、小型机和个人计算机)、终端设备、网络设备(包括交换机、集线器、网关设备或路由器、中继器、桥接设备和调制解调器)、传输介质和转换器(包括同轴电缆、双绞线、光缆、卫星信道和微波信道)、输入输出设备(包括键盘、磁盘驱动器、磁带机、扫描仪、打印机、显示器等)，等等。硬件设施有电磁辐射、后门等可以被攻击者所利用的脆弱性，但实现起来比较困难。

(3) 组成信息系统的软件设施主要有操作系统、通用应用软件、网络管理软件以及网络协议等。攻击者一旦发现了软件设施的脆弱性或弱点后，几乎不需要较大花费即可实现对系统的攻击。所以在风险分析时，软件设施的脆弱性是考查的重点。

(4) 信息系统的运行依靠系统的管理者来具体组织实施，他们是信息系统安全的主体，也是系统安全管理的对象。管理者有系统安全员、系统管理员、网络管理员、存储介质保管员、系统操作人员和软硬件维修人员等。

学习笔记

考点 9.2　访问控制和鉴别



考点点睛

9.2.1　鉴别

鉴别机制是以交换信息的方式确认实体真实身份的一种安全机制。身份被鉴别的实体称为主体，主体具有一个或多个与之对应的辨别标识符。鉴别的基本目的是防止其他实体占用和独立操作被鉴别实体的身份，而这类危害被称为“冒充”。

识别将可辨别标识符与某一主体联系起来，与其他主体加以区别。有时候，一个主体可以拥有并使用一个或多个辨别标识符。在给定的安全域内可辨别标识符要能够将一个主体与域中的其他主体区分开来。在不同的安全域中发生鉴别时，可以将辨别标识符与安全域标识符连接使用，以区别不



真题链接

【试题 9-1】 2006 年 5 月真题 43

在信息系统的用户管理中，近年来出现了一种方便、安全的身份认证技术。它采用软硬件相结合、一次一密的强双因子认证模式，很好地解决了安全性与易用性之间的矛盾。它是__(43)__身份认证方式。

A．用户名 / 密码　　B．IC 卡

C．动态密码　　D．USB Key 认证

解析：本题考查的是信息系统用户管理的基本知识。

现在计算机及网络系统中常用的身份认证方式主要有：用户名，密码方式；IC 卡认证；动态密码和 USB Key 认证。基于 USB Key 的身份认证方式是近几年发展起来的一种方便、安全的身份认证技术。它采用软硬件相结合、一次一密的强双因子认证模式，很好地解决了安全性与易用性之间的矛盾。USB Key 是一种 USB 接口的硬件设备，它内置单片机或智能卡芯片，可以存储用户的密钥或数字证书，利用 USB Key 内置的密码算法实现对用户身份的认证。



即学即练

【练习题 9-4】以下措施不能防止计算机病毒的是______。

A．软盘未写保护

B．先用杀病毒软件将从别人机器上拷来的文件清查病毒

C．不用来历不明的磁盘

D．经常关注防病毒软件的版本升级情况，并尽量取得最高版本的防毒软件

答案：A

【练习题 9-5】在以下认证方式中，最常用的

同安全域中使用同一可辨别标识符的实体。

鉴别提供了实体声称其身份的保证，只有在主体和验证者的关系背景下，鉴别才是有意义的。鉴别的方法主要有以下 5 种。

(1) 用拥有的(如 IC 卡)进行鉴别。

(2) 用所知道的(如密码)进行鉴别。

(3) 用不可改变的特性(如生物学测定的标识特征)进行鉴别。

(4) 相信可靠的第三方建立的鉴别(递推)。

(5) 环境(如主机地址)。

鉴别分为单向鉴别和双向鉴别。在单项鉴别中，一个实体充当申请者，另一个实体充当验证者；在双向鉴别中，每个实体同时充当申请者和鉴别者，并且在两个方向上可以使用相同或者不同的鉴别机制。

用户在被允许得到访问控制信息之前必须被鉴别，从而允许其在访问控制策略下访问资源，即鉴别服务可以将鉴别结果传送给访问控制服务。

9.2.2　访问控制的一般概念

访问控制决定了谁能够访问系统、能访问系统的哪些种资源和如何使用这些资源，是控制对计算机系统或网络进行访问的一种方法，目的是防止对信息系统资源的非授权访问和使用。访问控制的手段包括用户识别代码、密码、登录控制、资源授权(例如用户配置文件、资源配置文件和控制列表)、授权核查、日志和审计。

访问控制是对进入系统进行控制，而选择性访问控制是进入系统后，对象文件和程序这类的资源的访问进行控制。一般来说，提供的权限有：读、写、创建、删除、修改等。安全级别指定用户所具有的权限，有管理员任务的人拥有所有的权限，最终用户只有有限的权限。

内部控制是为了在组织内保障以下目标的实现而采取的方法。

(1) 信息的可靠性和完整性。

(2) 政策、计划、规程、法律、法规和合同的执行。

(3) 保护资产。

(4) 资源使用的经济性和有效性。

(5) 业务及计划既定目的和目标的达成。

内部控制和访问控制的共同目标是保护资产。例如，内

答案： D

【试题 9-2】 2009 年 11 月真题 68

某网站向 CA 申请了数字证书，用户通过__(68)__来验证网站的真伪。

A. CA 的签名　　B. 证书中的公钥　　C. 网站的私钥　　D. 用户的公钥

解析： 本题考查数字证书相关知识点。

数字证书是由权威机构-CA(Certificate Authority)证书授权中心发行的，能提供在 Internet 上进行身份验证的一种权威性电子文档，人们可以在因特网交往中用它来证明自己的身份和识别对方的身份。数字证书包含版本、序列号、签名算法标识符、签发人姓名、有效期、主体名和主体公钥信息等并附有 CA 的签名，用户获取网站的数字证书后通过验证 CA 的签名来确认数字证书的有效性，从而验证网站的真伪。在用户与网站进行安全通信时，用户发送数据时使用网站的公钥(从数字证书中获得)加密，收到数据时使用网站的公钥验证网站的数字签名；网站利用自身的私钥对发送的消息签名和对收到的消息解密。

答案： A

认证方式是______。

A. 基于账户名/口令认证

B. 基于摘要算法认证

C. 基于 PKI 认证

D. 基于数据库认证

答案： A

【练习题 9-6】 以下______不属于防止口令猜测的措施。

A. 严格限定从一个给定的终端进行非法认证的次数

B. 确保口令不在终端上再现

C. 防止用户使用太短的口令

D. 使用机器产生的口令

答案： B

心得体会

部控制涉及所有的有形资产和无形资产，包括与计算机相关的资产和与计算机无关的资产。而访问控制涉及与知识相关的无形资产(例如程序、数据和程序库)和有形资产(例如硬件和机房)。访问控制是整体安全控制的一部分。

9.2.3 访问控制的策略

实现访问控制的三种最常用的方法有：

(1) 要求用户输入一些保密信息，如用户名和密码。

(2) 采用物理识别设备，例如访问卡，钥匙或令牌。

(3) 采用生物统计学系统，基于某种特殊的物理特征对人进行唯一性识别。

其中，密码是只有系统和用户自己知道的简单字符串，是进行访问控制的简单而有效的方法，但是一旦被别人知道了就不能提供任何安全了。除了密码之外，访问控制的特性还包括。

(1) 多个密码：即一个密码用于进入系统。另一个密码用于规定操作权限。

(2) 一次性密码：系统生成一次性密码的清单，例如，第一次用 A，第二次用 B，第三次用 C，等等。

(3) 基于时间的密码：访问使用的正确密码随时间变化，变化基于时间和一个秘密的用户钥匙，密码隔一段时间就发生变化，变得难以猜测。

(4) 智能卡：访问不但需要密码，还需要物理的智能卡才有权限接近系统。

(5) 挑战反应系统：使用智能卡和加密的组合来提供安全访问控制/身份识别系统。

下面按类别对访问控制的手段进行举例：

物理类控制手段：①防御型手段；②探测型手段。

管理类控制手段：①防御型手段；②探测型手段。

技术类控制手段：①防御型手段；②探测型手段：日志审计、入侵探测系统。

学习笔记

考点 9.3　加密



考点点睛

9.3.1　保密与加密

保密就是保证敏感信息不被非授权的人知道。加密是指通过将信息进行编码而使得侵入者不能够阅读或理解的方法，目的是保护数据和信息。解密是将加密的过程反过来，即将编码信息转换为原来的形式。

现今的密码技术不仅具有保证信息机密性的信息加密功能，而且还具有数字签名、身份验证、秘密封存、系统安全等功能，来鉴别信息的来源以防止信息被篡改、伪造和假冒，保证信息的完整性和确定性。

9.3.2　加密与解密机制

加密的基本过程包括对原来的可读信息(称为明文或平文)进行翻译，译成的代码称为密码或密文，加密算法中使用的参数称为加密密钥。密文经解密算法作用后形成明文，解密算法也有一个密钥，这两个密钥可以相同也可以不同。信息编码和解码的方法可以很简单也可以很复杂，需要一些加密算法和解密算法来完成。

从破译者的角度来看，密码分析所面对的问题有 3 种主要的变形：①“只有密文”问题(仅有密文而无明文)；②“已知明文”问题(已有了一批相匹配的明文与密文)；③“选择明文”(能够加密自己所选的明文)。真正安全的密码机制应使破译者即使拥有了一些匹配的明文与密文也无法破译其他的密文。

如果加密算法是可能公开的，那么真正的秘密就在于密钥了，密钥长度越长，密钥空间就越大，破译密钥所花的时间就越长，被破译的可能性就越小。所以应该采用尽量长的密钥，并对密钥进行保密和实施密钥管理。

9.3.3　密码算法

用密码技术进行鉴别和保密时，选择一个健壮的加密算法是至关重要的。密码算法一般分为传统密码算法(又称为对称密码算法)和公开密钥密码算法(又称为非对称密码算法)两类，对称密钥密码技术要求加解密双方拥有相同的密钥。而非对称密钥密码技术是加解密双方拥有不相同的密钥。



真题链接

【试题 9-3】 2006 年 5 月真题 48

目前在信息系统中使用较多的是 DES 密码算法，它属于__(48)__类密码算法。

A．公开密钥密码算法　　B．对称密码算法中的分组密码
C．对称密码算法中的序列密码　D．单向密码

解析：本题考查的是密码算法的基本知识。

密码算法一般分为传统密码算法(又称为对称密码算法)和公开密钥密码算法(又称为非对称密码算法)两类。对称密钥密码体制从加密模式上可分为序列密码和分组密码两大类。分组密码的工作方式是将明文分为固定长度的组，对每一组明文用同一个密钥和同一种算法来加密，输出的密文长度也是固定长度的。信息系统中使用较多的 DES 密码算法属于对称密码算法中的分组密码算法。

答案：B

【试题 9-4】 2006 年 5 月真题 7～8

相对于 DES 算法而言，RSA 算法的__(7)__，因此，RSA__(8)__。

(7) A．加密密钥和解密密钥是不相同的　B．加密密钥和解密密钥是相同的
C．加密速度比 DES 要高　D．解密速度比 DES 要高
(8) A．更适用于对文件加密　B．保密性不如 DES
C．可用于对不同长度的消息生成消息摘要　D．可以用于数字签名

解析：本题考查有关密码的基础知识。

DES 是对称密钥密码算法，它的加密密钥和解密密钥是相同的。RSA 是非对称密钥密码算法，它使用不同的密钥分别用于加密和解密数据，还可以用于数字签名。对称密钥密码算法的效率要比非对称密钥密码算法高很多，适用于对文件等大量的数据进行加密。

答案：(7)A　(8)D

即学即练

【练习题 9-7】为了防御网络监听，最常用的方法是______。

A．采用物理传输(非网络)　B．信息加密
C．无线网　D．使用专线传输

答案：B

【练习题 9-8】不属于常见的危险密码是______。

A．跟用户名相同的密码
B．使用生日作为密码
C．只有 4 位数的密码
D．10 位的综合型密码

答案：D

心得体会

对称密钥密码体制从加密模式上可分为序列密码和分组密码两大类(这两种体制之间还有许多中间类型)。

非对称密码算法要求密钥成对出现，一个为加密密钥(可以公开)，另一个为解密密钥(用户要保护好)，并且不可能从其中一个推导出另一个。公钥加密也用来对专用密钥进行加密。

9.3.4　密钥及密钥管理

密钥是密码算法中的可变参数。有时密码算法是公开的，密钥是保密的，而密码分析者通常通过获得密钥来破译密码体制。所以，保守密钥秘密是非常重要的。

密钥管理一般包括 8 个内容。

(1) 产生密钥。

(2) 分发密钥。

(3) 输入和输出密钥。

(4) 更换密钥。

(5) 存储密钥。

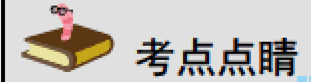
(6) 保存和备份密钥。

(7) 密钥的寿命。

(8) 销毁密钥。

学习笔记

考点 9.4　完整性保障



考点点睛

9.4.1　完整性的概念

完整性是指数据不以未经授权的方式进行改变或毁损的特性。完整性包括软件完整性和数据完整性两方面内容。软件完整性是指防止对程序的修改，如病毒和特洛伊木马。数据完整性是保证存储在计算机系统中或在网络上传输的数据不受非法删改或意外事件的破坏，保持数据整体的完整。

对数据完整性的五个最常见威胁是：①人类，可能由于人类的疏忽、故意破坏等原因导致完整性被破坏；②硬件故障，包括磁盘故障、芯片和主板故障、电源故障等；③网络故障，包括网络连接问题、网络接口卡和驱动程序等问题；

即学即练

【练习题 9-9】以下 ______不是保持数据完整性的方法。

A．备份、镜像技术

B．归档、分级存储管理

C．转储、系统安全程序

D．复制

答案：D

④灾难：例如火灾、水灾、工业破坏和蓄意破坏等；⑤逻辑问题，包括软件错误、文件损坏、容量错误、数据交换错误和操作系统错误等。

9.4.2　完整性的保障策略

完整性机制可以保护数据免遭未授权篡改、创建、删除和复制。为了恢复数据完整性或防止数据完整性丧失，可以采用的技术有：备份、镜像技术、归档、分级存储管理、转储、系统安全程序、奇偶校验和故障前兆分析等。

对于由人类引起的威胁来说，受完整性保护的数据应该在控制下被实体创建、修改和删除，完整性策略要识别出受到控制的数据，并指示是否允许创建、修改和删除数据。可以通过如下行为来完成完整性服务：①屏蔽。从数据生成到受完整性保护的数据；从受完整性保护的数据中重新生成数据。②证实。对受完整性保护的数据进行检查以检测完整性故障。这些行为不一定使用密码技术，当使用密码技术时就不必对数据进行变换。

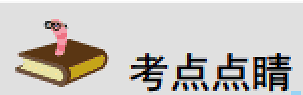
数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。数据库是否具备完整性关系到数据库系统能否真实地反映现实世界，因此维护数据库的完整性是非常重要的。为维护数据库的完整性，DBMS 必须提供一种机制来检查数据库中的数据是否满足语义规定的条件。DBMS 的完整性控制机制具有 3 个方面的功能：①定义功能，提供定义完整性约束条件的机制；②检查功能，检查用户发出的操作请求是否违背了完整性约束条件；③如果发现用户的操作请求使数据违背了完整性约束条件，则采取一定的动作来保证数据的完整性。DBMS 通常是在一条语句执行完后立即检查是否违背完整性约束，有时完整性检查需要延迟到整个事务执行结束后才进行，检查正确才可以提交。

现今，黑客和病毒横行，软件完整性已变得越来越重要。软件完整性测量表示系统在安全方面的抗攻击(包括偶然的和蓄意的攻击)能力。攻击可能发生在软件的三个主要成分上，主程序、数据和文档。软件一般来说规模都比较大，而目前的公钥算法(如 RSA)实现比较慢，因此可以采用数字签名的方法，数字签名能够保护软件的完整性，对软件在传输过程中的非法更改比较敏感。在对软件进行数字签名时，先将软件代码通过散列函数转换成信息摘要，并用用户的私钥对摘要进行签名，将签名后的摘要与软件一起传送给其他用户。当其他用户验证时，用同样的散列函数将软件代码转换成新的信息摘要，将签名解密后与新的信息摘要相比较，如果比较结果一致则说明软件没有被更改过，否则，就说明软件被非法更改了。

心得体会

学习笔记

考点 9.5　可用性保障



考点点睛

可用性使需要访问信息的用户可以在不受干涉和阻碍的情况下对信息进行访问并按所需的格式接收它。然而可用性并不意味着信息对任何用户来说都是可以访问的，可用性是对于已授权的用户来说的。

要提高系统的可用性，一般都是要配置冗余或容错部件来减少它们的不可用时间，当故障发生时，这些冗余的部件就可以介入来承担故障部件的工作。

9.5.1　事故响应与事故恢复

任何信息系统都不可能完全避免天灾或者人祸，当事故发生时，要有效地跟踪事故源、收集证据、恢复系统、保护数据。但除了采取所有必要的措施来应付可能发生的最坏的情况之外，还需要有事故恢复计划，以便在真正发生灾难的时候进行恢复。

紧急事故恢复计划是系统安全性的一项重要措施。系统紧急恢复计划应事先拟好，在事故发生时，可以按照计划以最短时间、最小的损失来恢复系统。紧急恢复计划的制定要简单明了，便于操作，同时必须确认相关人员充分了解这份系统紧急恢复计划内容。

灾难恢复措施包括：①灾难预防制度；②灾难演习制度；③灾难恢复。恢复可以分为两类，即全盘恢复和个别文件恢复。与备份操作相比，恢复操作更容易出问题。

备份系统的作用是，尽可能快地全盘恢复运行计算机系统所需的数据和系统信息。备份系统的组成部分有：物理主机系统(用来执行备份逻辑的机器)、逻辑主机系统(备份系统的操作系统)、备份存储介质(磁带、光盘等)、操作调度(决定每天备份时做什么)、操作执行(执行备份操作的代码)、物理目标系统(需要备份的数据)、系统监控(管理员界面)，等等。

即学即练

【练习题 9-10】路由设置是边界防范的______。

A. 基本手段之一　　B. 根本手段

C. 无效手段　　D. 唯一手段

答案：A

心得体会

在进行灾难恢复计划时，就应当设计好备份策略，要知道哪些数据应当备份，这些备份应当多久进行一次。备份策略有 4 种：①完全备份，将所有文件写入备份介质中；②增量备份，只备份上次备份之后更改过的文件；③差异备份，备份上次完全备份后更改过的所有文件；④按需备份，在正常的备份安排之外额外进行的备份。不同的备份策略的效率和可靠性不同，可以采取几种策略结合的方式来进行备份。同时，备份应有适当的实体及环境保护，并定期进行测试以保证关键时刻的可用性。备份资料的保存时间及是否永久保存由资料的拥有者来决定。

9.5.2 减少故障时间的高可用性系统

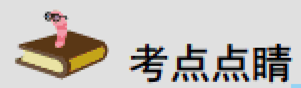
具有高可用性的系统应该具有较强的容错能力。容错不是指系统可以容忍任何一种故障，而是指系统在排除了某些类型的故障后继续正常运行。

提供容错的途径有：①使用空闲备件；②负载平衡；③镜像；④复现；⑤热可更换。

遇到线路故障或者是网络连接问题时，系统需要持续正常运行时间的备用途径。即网络冗余也可以提高系统的可用性。主要途径有：①双主干；②开关控制技术；③路由器；④通信中间件。

学习笔记

考点 9.6 防治计算机病毒与计算机犯罪的方法



考点点睛

9.6.1 计算机病毒的概念

计算机病毒是指编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者摧毁计算机数据，影响计算机使用，且能自我复制的一组计算机指令或者程序代码。计算机病毒不仅破坏计算机，而且能够传播或感染能接触到的其他系统的程序。



真题链接

【试题 9-5】 2006 年 5 月真题 9

驻留在多个网络设备上的程序在短时间内同时产生大量的请求消息冲击某 Web 服务器，导致该服务器不堪重负，无法正常响应其他合法用户的请求，这属于__(9)__。

A．网上冲浪 B．中间人攻击 C．DDoS 攻击 D．MAC 攻击

解析：本题考查对网络安全中常用攻击方法的了解。

即学即练

【练习题 9-11】下列______不是计算机犯罪的特征。

A．计算机本身的不可或缺性和不可替代性

B．在某种意义上作为犯罪对象出现的特性

C．行凶所使用的凶器

D．明确了计算机犯罪侵犯的客体

9.6.2 计算机病毒的防治

1. 病毒的预防

计算机病毒的预防技术是根据病毒程序的特征对病毒进行分类处理，然后在程序运行中凡有类似的特征点出现时就认定是计算机病毒，并阻止其进入系统内存或阻止其对磁盘进行操作尤其是写操作，以达到保护系统的目的。计算机病毒的预防包括两个方面：对已知病毒的预防和对未来病毒的预防。目前，对已知病毒的预防可以采用特征判定技术或静态判定技术，对未知病毒的预防则是一种行为规则的判定技术，即动态判定技术。计算机病毒的预防技术主要包括磁盘引导区保护、加密可执行程序、读写控制技术和系统监控技术等。

反病毒软件可以帮助防止病毒感染，在系统上扫描病毒、删除病毒甚至可以给系统一种保护性的疫苗。病毒扫描软件是一类反病毒程序，可以扫描软件并进入系统搜索病毒，不论病毒在内存、硬盘还是移动磁盘中。然而，病毒的创造者也不断地和反病毒研究者们斗智，他们不断改进病毒程序以逃避扫描软件的检测。那么，病毒扫描软件就要不断地更新或者要有足够的能力来辨别出改进了代码的病毒。

另一类反病毒程序是完整性检查程序，它们与病毒扫描软件不同，是通过识别文件和系统的改变来发现病毒的影响的。也就是说，不是查看是否有病毒代码，而是通过检测病毒对系统做了什么来发现病毒。这种程序的缺点是在病毒正在工作并且做了一些事情时它才能起作用。此外，系统或网络可能在完整性检查程序开始工作前就已经感染了病毒。潜伏的病毒也能够逃避掉完整性检查程序的检测。

行为封锁软件的目的是防止病毒的破坏，它试图在病毒开始工作前就阻止它。

2. 病毒的消除

预防病毒的攻击固然重要，但是如果有病毒出现在磁盘上，最重要的就是要消除病毒。杀毒程序必须知道这种病毒如何工作的信息，然后才能将病毒从磁盘上删除。对文件型病毒，杀毒程序需要知道病毒如何工作，然后计算出病毒代码的起始位置和程序代码的起始位置，然后将病毒代码从文件中清除，文件则恢复到原来的状态。

计算机病毒检测技术主要有两种，一种是根据计算机病毒程序中的关键字、特征程序段内容、病毒特征及传染方式、文件长度的变化，在特征分类的基础上建立的病毒检测技术；另一种是不针对具体病毒程序的自身检验技术，即对某个文件或数据段进行检验和计算，并保有结果，以后定期或不定期地将该文件或数据段与保存的结果相比较，如果出现了差异，则表示该文件或数据段的完整性已遭到破坏，从而

多个网络设备上的程序在短时间内同时向某个服务器产生大量的请求，导致该服务器不堪重负，这是典型的分布式拒绝服务攻击(DDoS)。

答案：C

【试题 9-6】 2012 年 5 月真题 22

__(22)__ 是不能查杀计算机病毒的软件。

A. 卡巴斯基　　B. 金山毒霸　　C. 天网防火墙　　D. 江民 2008

解析：防火墙指的是一个由软件和硬件设备组合而成、在内部网和外部网之间、专用网与公共网之间的界面上构造的保护屏障，是一种获取安全性方法的形象说法。它是计算机硬件和软件的结合，使 Internet 与 Intranet 之间建立起一个安全网关(Security Gateway)，从而保护内部网免受非法用户的侵入。防火墙主要由服务访问规则、验证工具、包过滤和应用网关 4 个部分组成，防火墙就是一个位于计算机和它所连接的网络之间的软件或硬件。计算机流入流出的所有网络通信和数据包均要经过防火墙，防火墙不能用来查杀计算机病毒。

答案：C

答案：C

【试题 9-12】在新刑法中，下列______犯罪不是计算机犯罪。

A. 利用计算机犯罪

B. 故意伤害罪

C. 破坏计算机信息系统罪

D. 非法侵入国家计算机信息系统罪

答案：B

【试题 9-13】编制或者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者毁坏数据，影响计算机使用，并能自我复制的一组计算机指令或者程序代码是______。

A. 计算机程序　　B. 计算机病毒

C. 计算机游戏　　D. 计算机系统

答案：B

心得体会

检测到病毒的存在。

病毒消除是指在检测时发现计算机病毒的基础上，根据具体病毒的消除方法将病毒代码从被传染的程序中清除掉并恢复文件的原有结构信息。计算机病毒的消除技术是病毒传染程序的一种逆过程。从原理上讲，只要病毒不进行破坏性的覆盖式写盘操作，那么它就可以被清除出计算机系统。安全、稳定的计算机病毒清除工作是基于准确、可靠的病毒检测工作的。

常规反病毒斗争主要把精力集中于已将文件传染了的病毒，但这已经远远不能满足网络时代的要求。需要进行多层次的反病毒斗争，这就涉及了技术和管理两条战线，要把反病毒作为信息系统建设、管理和使用的一个重要部分，贯穿预防、检测、消毒和恢复等全过程。

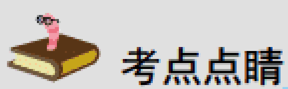
9.6.3　计算机犯罪的防范

由于犯罪分子的攻击手段不断变化，而安全性技术与管理总滞后于攻击手段的发展，所以不论多么完善的安全机制都不能完全杜绝计算机犯罪。那么，对于违法行为就必须依靠法律进行惩处。法律是国家强制实施的、公民必须遵循的行为准则，国家和部门的管理制度也是约束人们行为强制措施，必须在相应的法律和管理制度中明确规定，禁止使用计算机病毒攻击、破坏的条文，以制约人们的行为，起到威慑的作用。

抓好安全教育可以增强人们的安全意识、提高安全素质，从而有防范计算机犯罪的意识，信息系统安全教育是信息系统安全工作的基础。

学习笔记

考点 9.7 安全分析



考点点睛

风险是指某种破坏或损失发生的可能性。风险管理是指识别、评估、降低风险到可以接受的程度，并实施适当机制控制风险保持在此程度之内的过程。没有绝对安全的环境，每个环境都有一定程度的漏洞和风险。

9.7.1 识别和评估风险

风险应当被识别、分类。真实的风险是很难估量的，但是对潜在风险进行估量是可取的，这也是制定安全策略的基础与依据。

风险管理是识别企业的资产，评估威胁这些资产的风险，评估假定这些风险成为现实时企业所承受的灾难和损失。进行风险评估时需要决定要保护的资产及要保护的程度，对于每一个明确要保护的资产，都应该考虑到可能面临的威胁，以及威胁可能造成的影响。

风险分析的方法与途径可以分为：定量分析和定性分析。定量分析是试图从数字上对安全风险进行分析评估的方法，通过定量分析可以对安全风险进行准确的分级，但实际上，定量分析所依靠的数据往往都是不可靠的，这就给分析带来了很大的困难。定性分析是广泛采用的方法，通过列出各种威胁的清单，对威胁的严重程度及资产的敏感程度进行分级。定性分析技术包括判断、直觉和经验，但可能由于直觉、经验的偏差而造成分析结果不准确。风险分析小组、管理者、风险分析工具、企业文化等决定了在进行风险分析时采用哪种方式或是两者的结合。风险分析的成功执行需要高级管理部门的支持和指导。管理部门需要确定风险分析的目的和范围，指定小组进行评估，并给予时间、资金的支持。风险小组应该由企业中不同部门的人员组成，可以是管理者、程序开发人员、审计人员、系统集成人员、操作人员等。

9.7.2 控制风险

对风险进行识别和评估后，可通过降低风险(例如安装防护措施)、避免风险、转嫁风险(例如买保险)、接受风险(基于投入/产出比考虑)等多种风险管理方式得到的结果协助管理部门根据自身特点来制定安全策略。

制定安全策略时，首先要识别当前的安全机制并评估它们的有效性。由于所面临的威胁不仅仅是病毒和攻击，因此对于每一种威胁类型要分别对待。在采取防护措施的时候要



真题链接

【试题 9-7】 2009 年 11 月真题 28

风险发生前消除风险可能发生的根源并减少风险事件的概率，在风险事件发生后减少损失的程度，被称为__(28)__。

A．回避风险　B．转移风险　C．损失控制　D．自留风险

解析：本题考查信息系统开发中有关风险管理的基础知识。

规划降低风险的主要策略是回避风险、转移风险、损失控制和自留风险。回避风险是对可能发生的风险尽可能地规避，可以采取主动放弃或拒绝使用导致风险的方案来规避风险；转移风险是指一些单位或个人为避免承担风险损失，而有意识地将损失或与损失有关的财务后果转嫁给另外的单位或个人去承担；损失控制是指风险发生前消除风险可能发生的根源并减少风险事件的概率，在风险事件发生后减少损失的程度；自留风险又称承担风险，是由项目组织自己承担风险事件所致损失的措施。

答案：C

即学即练

【练习题 9-14】使网络服务器中充斥着大量要求回复的信息，消耗带宽，导致网络或系统停止正常服务，这属于______攻击类型。

A．拒绝服务　B．文件共享

C．BIND 漏洞　D．远程过程调用

答案：A

【练习题 9-15】向有限的空间输入超长的字符串是______攻击手段。

A．缓冲区溢出　B．网络监听

C．拒绝服务　D．IP 欺骗

答案：A

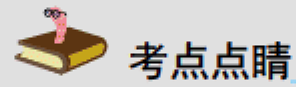
心得体会

考虑如下一些方面：产品费用、设计/计划费用、实施费用、环境的改变、与其他防护措施的兼容性、维护需求、测试需求、修复、替换、更新费用、操作/支持费用。

控制风险的方法是：①对动作进行优先级排序，风险高的优先考虑；②评价风险评估过程中的建议，分析建议的可行性和有效性；③实施成本/收益分析；④结合技术、操作和管理类的控制元素，选择性价比最好的安全控制；⑤责任分配；⑥制订一套安全措施实现计划；⑦实现选择的安全控制。

学习笔记

考点 9.8　安全管理



考点点睛

安全管理的目标是将信息资源和信息安全资源管理好。安全管理是信息系统安全能动性的组成部分。安全管理要贯穿于信息系统规划、设计、建设、运行和维护的各个阶段。

9.8.1　安全管理政策法规

信息安全管理政策法规包括国家法律和政府政策法规以及机构和部门的安全管理原则。我国的信息安全管理的基本方针是：兴利除弊，集中监控，分级管理，保障国家安全。

9.8.2　安全机构和人员管理

国家信息安全机构国家最上层安全机构的组成部分。国家信息安全强调的是国家整体上的信息安全性，而不仅仅是某一个部门或地区的信息安全。而各部门、各地区又确实存在个体差异，对于不同行业领域来说，信息安全具有不同的含义和特征，国家的信息安全保障体系的战略性必须涵盖部门和地区信息安全保障体系的相关内容。

为保证信息系统的安全，各信息系统使用单位也应建立信息系统安全管理机构。建立信息系统安全管理机构的第一步是确定系统安全管理员的角色，并组成安全管理小组。安全管理小组制定出符合本单位需要的信息安全管理策略，具



真题链接

【试题 9-8】 2011 年 5 月真题 28

安全管理中的介质安全属于＿(28)＿。

A．技术安全　　B．物理安全　　C．环境安全　　D．管理安全

解析：物理安全是指在物理介质层次上对存储和传输的网络信息的安全保护，也就是保护计算机网络设备、设施以及其他媒体免遭地震、水灾、火灾等环境事故以及人为操作失误或错误及各种计算机犯罪行为导致的破坏。物理安全是信息安全的最基本保障，是整个安全系统不可缺少和忽视的组成部分。物理安全必须与其他技术和管理安全一起实施，才能做到全面的保护。物理安全主要包括 3 个方面：环境安全、设施和设备安全、介质安全。

答案：B

【试题 9-9】 2013 年 5 月真题 58

网络安全机制主要包括接入管理、＿(58)＿和安全恢复等 3 个方面。

A．安全报警　　B．安全监视　　C．安全设置　　D．安全保护

解析：本题考查的是安全管理。对网络系统的安全性进行审计主要包括对网络安全机制和安全技术进行审计，包括接入管理、安全监视和安全恢复 3 个方面。接入管理主要处理好身份管理和接入控制，以控制信息资源的使用；安全监视的主要功能有安全报警设置以及检查跟踪；安全恢复主要是及时恢复因网络故障而丢失的信息。

答案：B

即学即练

【练习题 9-16】信息安全风险缺口是指＿＿＿＿。

A．IT 的发展与安全投入，安全意识和安全手段的不平衡

B．信息化中，信息不足产生的漏洞

C．计算机网络运行，维护的漏洞

D．计算中心的火灾隐患

答案：A

【练习题 9-17】网络安全在多网合一时代的脆弱性体现在＿＿＿＿。

A．网络的脆弱性　　B．软件的脆弱性

C．管理的脆弱性　　D．应用的脆弱性

答案：C

【练习题 9-18】风险评估的三个要素为＿＿＿＿。

A．政策，结构和技术

体包括：安全管理人员的义务和职责、安全配置管理策略、系统连接安全策略、传输安全策略、审计与入侵安全策略、标签策略、病毒防护策略、安全备份策略、物理安全策略、系统安全评估原则等内容。并尽量把各种安全策略要求文档化和规范化，以保证安全管理工作具有明确的依据或参照。

信息系统的运行是依靠各级机构的工作人员来具体实施的，安全人员既是信息系统安全的主体，也是系统安全管理的对象。要加强人员管理，才能增强人们的安全意识，增强他们对安全管理重视的程度和执行的力度。

9.8.3 技术安全管理

技术安全管理包括以下内容。

(1) 软件管理：包括对操作系统、应用软件、数据库、安全软件和工具软件的采购、安装、使用、更新、维护和防病毒的管理等。

(2) 设备管理：对设备的全方位管理是保证信息系统建设的重要条件。设备管理包括设备的购置、使用、维修和存储管理。

(3) 介质管理：介质在信息系统安全中对系统的恢复、信息的保密和防止病毒方面起着关键作用。介质管理包括将介质分类、介质库的管理、介质登记和借用、介质的复制和销毁以及涉密介质的管理。

(4) 涉密信息管理：包括涉密信息等级的划分、密钥管理和密码管理。

(5) 技术文档管理：包括技术文档的密级管理和使用管理。

(6) 传输线路管理：包括传输线路管理和网路互联管理。在传输线路上传送敏感信息时，必须按敏感信息的密级进行加密处理。重要单位的计算机网络与其他网络的连接以及计算机的互联需要经过国家有关单位的批准。

(7) 安全审计跟踪：为了能够实时监测、记录和分析网络上和用户系统中发生的各类与安全有关的事件(如网络入侵、内部资料窃取、泄密行为等)，并阻断严重的违规行为，就需要安全审计跟踪机制来实现在跟踪中记录有关安全的信息。

(8) 公共网络连接管理：是指对单位或部门通过公共网络向公众发布信息和提供有关服务的管理，及对单位或部门从网上获得有用信息的管理。

(9) 灾难恢复：灾难恢复是对偶然事故的预防计划，包括制定灾难恢复策略和计划及灾难恢复计划的测试与维护。

9.8.4 网络管理

网络管理是指通过某种规程和技术对网络进行管理，从而实现：①协调和组织网络资源以使网络的资源得到更有效

【试题 9-10】 2013 年 5 月真题 64

技术安全是指通过技术方面的手段对系统进行安全保护，使计算机系统具有很高的性能，能够容忍内部错误和抵挡外来攻击。它主要包括系统安全和数据安全，其中__(64)__属于数据安全措施。

A．系统管理　B．文件备份　C．系统备份　D．入侵检测系统的配备

解析：本题考查的是安全管理。

信息系统的数据安全措施主要分为 4 类：数据库安全，对数据库系统所管理的数据和资源提供安全保护；终端识别，系统需要对联机的用户终端位置进行核定；文件备份，备份能在数据或系统丢失的情况下恢复操作，备份的频率应与系统、应用程序的重要性相联系；访问控制，指防止对计算机及计算机系统进行非授权访问和存取，主要采用两种方式实现，一种是限制访问系统的人员，另一种是限制进入系统的用户所能做的操作。前一种主要通过用户标识与验证来实现，后一种依靠存取控制来实现。

答案：B

B．组织，技术和信息

C．硬件，软件和人

D．资产，威胁和脆弱性

答案：D

【练习题 9-19】信息网络安全(风险)评估的方法为______。

A．定性评估与定量评估相结合

B．定性评估

C．定量评估

D．定点评估

答案：A

心得体会

的利用；②维护网络正常运行；③帮助网络管理人员完成网络规划和通信活动的组织。网络管理涉及网络资源和活动的规划、组织、监视、计费和控制。国际标准化组织(ISO)在相关标准和建议中定义了网络管理的 5 种功能：

(1) 故障管理；
(2) 配置管理；
(3) 安全管理；
(4) 性能管理；
(5) 计费管理。

9.8.5　场地设施安全管理

信息系统的场地与设施安全管理要满足机房场地的选择、防火、火灾报警及消防措施、防水、防静电、防雷击、防辐射、防盗窃、防鼠害，以及对内部装修、供配电系统等的技术要求。并完成出入控制、电磁辐射防护和磁辐射防护工作。

学习笔记

第 10 章　信息系统开发的基础知识

考点 10.1　信息系统概述



考点点睛

10.1.1　信息系统的概念

信息系统权威戈登•戴维斯给信息系统下的定义是：用以收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合，其作用在于支持组织的决策与控制。

从技术角度来看，信息系统是为了支持组织决策和管理而进行信息收集、处理、储存和传递的一组相互关联的部件组成的系统。信息系统包括 3 项活动。

- 输入活动：从组织或外部环境中获取或收集原始数据。
- 处理活动：将输入的原始数据转换为更有意义的形式。
- 输出活动：将处理后形成的信息传递给人或需要此信息的活动。

此外，把输出信息返回到组织内相应成员中称为反馈，组织成员借助于反馈信息来评测或纠正输入阶段的活动。

从以上定义可知如下内容。

(1) 信息系统的输入与输出类型明确，即输入是数据，输出是信息。

(2) 信息系统输出的信息必定是有用的，即服务于信息系统的目标，它反映了信息系统的功能或目标。

(3) 信息系统中，处理意味着转换或变换原始输入数据，使之成为可用的输出信息。处理也意味着计算、比较、变换或为将来使用进行存储。

(4) 信息系统中，反馈用于调整或改变输入或处理活动的输出，对于管理决策者来说，反馈是进行有效控制的重要手段。

(5) 计算机并不是信息系统所固有的。

10.1.2　信息系统的结构

1. 信息系统的组成

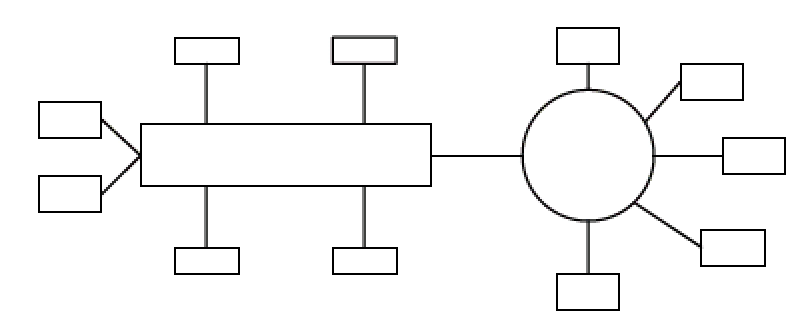
信息系统为实现组织的目标，需要对整个组织的信息资



真题链接

【试题 10-1】 2006 年 5 月真题 23～24

下图(T 为终端，WS 为工作站)所示信息系统的硬件结构属于__(23)__。系统规格说明书是信息系统开发过程中__(24)__阶段的最后结果。



(23) A．集中式　B．分布-集中式　C．分布式　D．混合式

(24) A．系统分析　B．系统设计　C．系统实施　D．系统运行和维护

解析：本题考查的是信息系统中硬件结构与开发过程的基本知识。

根据教材，信息系统的结构可以分为层次结构、功能结构、软件结构和硬件结构。其中硬件结构又可分为集中式、分布集中式和分布式。第四个选项不是硬件结构分类中的类别。题中图所示为硬件结构中的分布-集中式。

信息系统的开发阶段一般可以划分为系统分析阶段、系统设计阶段、系统实施阶段、系统运行和维护阶段。而系统规格说明书是系统分析阶段的最后结果，它通过一组图表和文字说明描述了目标系统的逻辑模型。

答案：(23)B　(24)A

【试题 10-2】 2006 年 5 月真题 25

__(25)__不属于面向管理控制的系统。

A．电子数据处理系统(EDPS)　B．知识工作支持系统(KWSS)

C．事务处理系统(TPS)　D．计算机集成制造系统(CIMS)

解析：本题考查的是信息系统类型的基本知识。

根据信息服务对象的不同，企业中信息系统可以分为 3 类：面向作业处理的系统；面向管理控制的系统和面向决策计划的系统。其中，电子数据处理系统、知识工作支持系统和计算机集成制造系统属于面向管理控制的系统，

即学即练

【练习题 10-1】信息系统集成可以分为几个不同层次，下面______不属于这几个层次的集成。

A．信息集成　B．硬件集成

C．系统集成　D．软件集成

答案：C

【练习题 10-2】以下______不是系统分解的原则。

A．可控性　B．功能聚合性

C．接口标准性　D．整合性

答案：D

【练习题 10-3】______是指一个系统区别于环境或另一系统的界限。

A．系统边界　B．系统界限

C．系统边缘　D．系统框架

答案：A

【练习题 10-4】【说明】

信息系统权威戈登•戴维斯给信息系统下的定义是：用以收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合，其作用在于支持组织的决策与控制。

信息系统从概念上来看是由信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者等 4 部分组成。

信息源是信息的产生地，包括组织内部和外界环境中的信息，这些信息通过信息处理器的传输、

WS

源进行综合管理、合理配置与有效利用。其组成包括 7 部分。

(1) 计算机硬件系统。包括主机(中央处理器和内存储器)、外存储器(如磁盘系统、数据磁带系统、光盘系统)、输入设备、输出设备等。

(2) 计算机软件系统。包括系统软件和应用软件两大部分。系统软件有计算机操作系统、各种计算机语言编译或解释软件、数据库管理系统等；应用软件可分为通用应用软件和管理专用软件两类。通用应用软件如图形处理、图像处理、微分方程求解、代数方程求解、统计分析、通用优化软件等；管理专用软件如管理数据分析软件、管理模型库软件、各种问题处理软件和人机界面软件等。

(3) 数据及其存储介质。有组织的数据是系统的重要资源。数据及其存储介质是系统的主要组成部分。有的存储介质已包含在计算机硬件系统的外存储设备中。另外还有录音、录像磁带，缩微胶片以及各种纸质文件。这些存储介质不仅用来存储直接反映企业外部环境和产、供、销活动以及人、财、物状况的数据，而且可存储支持管理决策的各种知识、经验以及模型与方法，以供决策者使用。

(4) 通信系统。用于通信的信息发送、接收、转换和传输的设施，如无线、有线、光纤、卫星数据通信设备，以及电话、电报、传真、电视等设备；有关的计算机网络与数据通信的软件。

(5) 非计算机系统的信息收集、处理设备。如各种电子和机械的信息采集装置，摄影、录音等记录装置。

(6) 规章制度。包括关于各类人员的权力、责任、工作规范、工作程序、相互关系及奖惩办法的各种规定、规则、命令和说明文件；有关信息采集、存储、加工、传输的各种技术标准和工作规范；各种设备的操作，维护规程等有关文件。

(7) 工作人员。计算机和非计算机设备的操作、维护人员，程序设计员，数据库管理员，系统分析员，信息系统的管理人员与收集、加工、传输信息的有关人员。

2. 信息系统的结构

(1) 信息系统的概念结构。

信息系统从概念上来看是由信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者等 4 大部分组成的。

信息源是信息的产生地，包括组织内部和外界环境中的信息，这些信息通过信息处理器的传输、加工、存储，为各类管理人员即信息用户提供信息服务，而整个的信息处理活动由信息管理者进行管理和控制，信息管理者与信息用户一起依据管理决策的需求收集信息，并负责进行数据的组织与管理，信息的加工、传输等一系列信息系统的分析、设计与实现，同时在信息系统的正式运行过程中负责系统的运行与

而事务处理系统属于面向作业处理的系统。

答案：C

【试题 10-3】 2008 年 5 月真题 23

根据信息系统的定义，下列说法错误的是__(23)__。

A．信息系统的输入与输出为一一对应的关系

B．处理意味着转换与变换原始输入数据，使之成为可用的输出信息

C．反馈是进行有效控制的重要手段

D．计算机并不是信息系统所固有的

解析：信息系统是为了支持组织决策和管理而进行信息收集、处理、储存和传递的一组相互关联的部件组成的系统。从信息系统的定义可以确定以下内容。

(1) 信息系统的输入与输出类型明确，即输入是数据，输出是信息。

(2) 信息系统输出的信息必定是有用的，即服务于信息系统的目标，它反映了信息系统的功能或目标。

(3) 信息系统中，处理意味着转换或变换原始输入数据，使之成为可用的输出信息。

(4) 信息系统中，反馈用于调整或改变输入或处理活动的输出，对于管理决策者来说，反馈是进行有效控制的重要手段。

(5) 计算机并不是信息系统所固有的。实际上，计算机出现之前，信息系统就已经存在，如动物的神经信息系统。因此，答案 A 是错误的，信息系统的输入与输出类型是明确的，但并不存在一一对应的关系。

答案：A

【试题 10-4】 2008 年 5 月真题 24

为适应企业虚拟办公的趋势，在信息系统开发中，需要重点考虑的是信息系统的__(24)__。

A．层次结构　B．功能结构　C．软件结构　D．硬件结构

解析：信息系统的硬件结构，又称为信息系统的物理结构或信息系统的空间结构，是指系统的硬件、软件、数据等资源在空间的分布情况，或者说避开信息系统各部分的实际工作和软件结构，只抽象地考查其硬件系统的拓扑结构。企业虚拟办公的特点是信息系统的分布式处理，重点应该是考虑信息系统的硬件结构。

答案：D

【试题 10-5】 2007 年 5 月真题 23

信息系统的硬件结构一般有集中式、分布式和分布-集中式 3 种，下面__(23)__不是分布式结构的优点。

A．可以根据应用需要和存取方式来配置信息资源

B．网络上一个结点出现故障一般不会导致全系统瘫痪

C．系统扩展方便

D．信息资源集中，便于管理

解析：信息系统硬件结构方式中的分布式，其优点是可以根据应用需要和存取方式来配置信息资源；有利于发挥用户在系统开发、维护和信息资源管理方面的积极性和主动性，提高了系统对用户需求变更的适应性和对环境的应变能力；系统扩展方便，增加一个网络节点一般不会影响其他节点的工作，系统建设可以采取逐步扩展网络结点

加工、存储，为各类管理人员即信息用户提供信息服务，而整个的信息处理活动由信息管理者进行管理和控制，信息管理者与信息用户一起依据管理决策的需求收集信息，并负责进行数据的组织与管理，信息的加工、传输等一系列信息系统的分析、设计与实现，同时在信息系统的正式运行过程中负责系统的运行与协调。

由此可见，信息用户是目标用户，信息系统的一切设计与实现都要围绕信息用户的需求；另一方面，信息管理者由于深谙信息系统的开发规律，则起到了一个明确需求、协调资源和分配资源的角色，显而易见，信息管理者的角色很重要。

【问题 1】 (5 分)

从技术角度来看，信息系统是为了支持组织决策和管理而进行信息收集、处理、储存和传递的一组相互关联的部件组成的系统。信息系统包括以下三项活动。

(1) 从组织或外部环境中获取或收集原始数据。

(2) 将输入的原始数据转换为更有意义的形式。

(3) 将处理后形成的信息传递给人或需要此信息的活动。

【问题 2】(5 分)

把输出信息返回到组织内相应成员中，组织成员借助于反馈信息来评测或纠正输入阶段的活动。从以上的一些定义可知如下内容。

信息系统的输入与输出类型明确，即输入是__(4)__，输出是__(5)__。

信息系统__(6)__的信息必定是有用的，即服务于信息系统的目标，它反映了信息系统的功能或目标。

信息系统中，__(7)__意味着转换或变换原始输入数据，使之成为可用的输出信息。处理也意味着计算、比较、变换或为将来使用进行存储。

信息系统中，__(8)__用于调整或改变输入或处

协调。

由此可见，信息用户是目标用户，信息系统的一切设计与实现都要围绕信息用户的需求；另一方面，信息管理者由于深谙信息系统的开发规律，则起到了一个明确需求、协调资源和分配资源的角色，显而易见，信息管理者的角色很重要。

(2) 信息系统的层次结构。

由于信息系统是为管理决策服务的，而管理是分层的，分为战略计划、战术管理和作业处理三层，因此信息系统也可以从纵向相应分解为三层子系统。在企业内部，纵向层次的划分一般按行政级别划分。另一方面，一般管理又是按职能分条进行的，因而在每个层次上又可横向地分为研究与开发子系统、生产与制造子系统、销售与市场子系统、财务子系统、人力资源子系统等。每个子系统都支持业务处理到高层战略计划的不同层次的管理需求，一般来说，业务处理层所处理的数据量极大，加工方法固定，而高层的战略计划处理量较小，加工方法灵活，但比较复杂，因此可以将信息系统看成是金字塔结构。

(3) 信息系统的功能结构。

从信息技术的角度来看，信息系统无非是信息的输入、处理和输出等功能。

从信息用户的角度来看，信息系统应该支持整个组织在不同层次上的各种功能。各种功能之间又有各种信息联系，构成了一个有机的整体及系统的业务功能结构。

通过从技术角度和业务角度分析信息系统的功能结构，应该知道，信息系统的实现不是一朝一夕的事情，必须经过长期的努力才能得以实现。因此，在信息系统的建设过程中必须首先进行总体规划，划分出子系统，规划出各子系统的功能及其相互之间的联系，然后再逐步予以实现，其中特别要重视子系统之间的联系。只有这样才能实现信息的共享，发挥信息资源的重要作用。

(4) 信息系统的软件结构。

软件在信息系统中的组织或联系，称为信息系统的软件结构。

信息系统开发与应用中使用到的软件有：操作系统、数据库管理系统、程序设计语言、网络软件、项目管理软件、应用软件以及其他工具软件等。

(5) 信息系统的硬件结构。

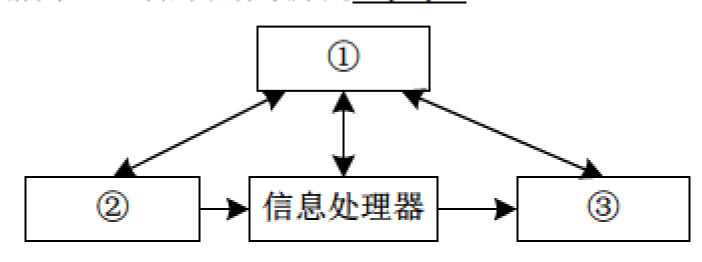
信息系统的硬件结构，又称为信息系统的物理结构或信息系统的空间结构，是指系统的硬件、软件、数据等资源在空间的分布情况，或者说避开信息系统各部分的实际工作和软件结构，只抽象地考查其硬件系统的拓扑结构。信息系统的硬件结构一般有 3 种类型：集中式的、分布式的和分布-的渐进方式，以合理使用系统开发所需的资源；系统的健壮性好，网络中一个结点出现故障一般不会导致全系统瘫痪。

信息资源集中，便于管理是集中式硬件结构的优点。分布式中信息资源是分散的，管理比较复杂。

答案：D

【试题 10-6】 2007 年 5 月真题 24

信息系统的概念结构如下图所示，正确的名称顺序是__(24)__。



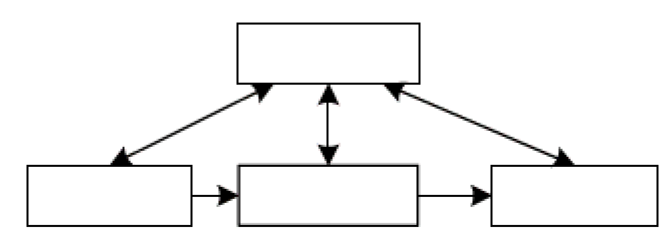
A．①信息管理者、②信息源、③信息用户

B．①信息源、②信息用户、③信息管理者

C．①信息用户、②信息管理者、③信息源

D．①信息用户、②信息源、③信息管理者

解析：信息系统从概念上来看是由信息源、信息处理器、信息用户和信息管理者 4 部分组成的，它们之间的关系如下图所示。



答案：A

【试题 10-7】 2011 年 05 月真题 16

以下叙述中，正确的是__(16)__。

A．信息系统可以是人工的，也可以是计算机化的

B．信息系统就是计算机化的信息处理系统

C．信息系统由硬件、软件、数据库和远程通信等组成

D．信息系统计算机化一定能提高系统的性能

解析：信息系统为实现组织的目标，对整个组织的信息资源进行综合管理、合理配置与有效利用。其组成包括 7 部分。

(1) 计算机硬件系统。包括主机(中央处理器和内存储器)、外存储器(如磁盘系统、数据磁带系统、光盘系统)、输入设备、输出设备等。

(2) 计算机软件系统。包括系统软件和应用软件两大部分。系统软件有计算机操作系统、各种计算机语言编译或解释软件、数据库管理系统等；应用软件可分为通用应用软件和管理专用软件两类。通用应用软件如图形处理、图像处理、微分方程求解、代数方程求解、统计分析、通用优化软件等；管理专用软件如管理数据分析软件、管理模

理活动的输出，对于管理决定者来说，反馈是进行有效控制的重要手段。

计算机并不是信息系统所固有的。

【问题 3】(5 分)

根据信息服务对象的不同，企业中的信息系统可以分为三类。

1．(9)的系统是用来支持业务处理，实现处理自动化的信息系统。

2．(10)的系统是辅助企业管理、实现管理自动化的信息系统。

3．(11)的系统包括决策支持系统、战略信息系统、管理专家系统。

答案：

【问题 1】(1)输入活动；(2)处理活动；(3)输出活动。

【问题 2】(4)数据；(5)信息；(6)输出；(7)处理；(8)反馈。

【问题 3】(9)面向作业处理的系统；(10)面向管理控制的系统；(11)面向决策计划的系统。

心得体会

集中式的。

10.1.3　信息系统的主要类型

根据信息服务对象的不同，企业中的信息系统可以分为 3 类。

1. 面向作业处理的系统

面向作业处理的系统是用来支持业务处理，实现处理自动化的信息系统。

(1) 办公自动化系统(Office Automation System，OAS)。

(2) 事务处理系统(Transaction Processing System，TPS)。

(3) 数据采集与监测系统(Data Acquiring and Monitoring System，DAMS)。

2. 面向管理控制的系统

面向管理控制的系统是辅助企业管理、实现管理自动化的信息系统。

(1) 电子数据处理系统(EDPS)有时又叫数据处理系统(DPS)或事务处理信息系统。

(2) 知识工作支持系统(Knowledge Work Support System，KWSS)。

(3) 计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacturing System，CIMS)。

3. 面向决策计划的系统

(1) 决策支持系统(Decision Support System，DSS)。

(2) 战略信息系统(Strategic Information System，SIS)。

(3) 管理专家系统(Management Expert System，MES)。

10.1.4　信息系统对企业的影响

信息系统的出现，对企业的生产过程、管理过程、决策过程都产生了重大影响。尤其是，信息系统促进了企业组织结构的重大变革。

企业的组织结构与信息系统存在着相互依赖和相互促进的关系。一般情况下，企业的组织结构是相对稳定的。随着企业间竞争的加剧对信息系统的要求和依赖越来越高，信息系统从原来的非主导地位逐渐变为主导地位。同时，这种要求和依赖对信息系统的发展起着促进作用。信息系统的应用对组织结构的影响主要体现在 4 个方面。

(1) 促使组织结构的扁平化。

(2) 组织结构更加灵活和有效。

(3) 虚拟办公室。

(4) 增加企业流程重组的成功率。

学习笔记

型库软件、各种问题处理软件和人机界面软件等。

(3) 数据及其存储介质。有组织的数据是系统的重要资源。数据及其存储介质是系统的主要组成部分。有的存储介质已包含在计算机硬件系统的外存储设备中。另外还有录音、录像磁带、缩微胶片以及各种纸质文件。这些存储介质不仅用来存储直接反映企业外部环境和产、供、销活动以及人、财物状况的数据，而且可存储支持管理决策的各种知识、经验以及模型与方法，以供决策者使用。

(4) 通信系统。用于通信的信息发送、接收、转换和传输的设施如无线、有线、光纤、卫星数据通信设备，以及电话、电报、传真、电视等设备；有关的计算机网络与数据通信的软件。

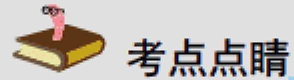
(5) 非计算机系统的信息收集、处理设备。如各种电子和机械的信息采集装置，摄影、录音等记录装置。因此，B、C、D 错误。

(6) 规章制度。包括关于各类人员的权力、责任、工作规范、工作程序、相互关系及奖惩办法的各种规定、规则、命令和说明文件；有关信息采集、存储、加工、传输的各种技术标准和工作规范；各种设备的操作，维护规程等有关文件。

(7) 工作人员。计算机和非计算机设备的操作、维护人员，程序设计员，数据库管理员，系统分析员，信息系统的管理人员与收集、加工、传输信息的有关人员。

答案：A

考点 10.2　信息系统工程概述



考点点睛

10.2.1　信息系统工程的概念

信息系统工程是 20 世纪 80 年代出现的以建立信息系统为目标的新兴学科，主要研究各级各类信息系统建设和管理中的规律性问题。

信息系统工程是用系统工程的原理、方法来指导信息系统建设与管理的一门工程技术学科。它是一个特定的工程类型，是工程的理论与方法在信息系统领域的应用。

作为系统工程的一个分支，信息系统工程具有系统工程的共同特点，其中，最基本的特点是研究方法的整体性、技术应用上的综合性和管理上的科学化。

研究方法的整体性就是应用系统学中关于整体大于部分之和的思想，不仅把研究对象看成一个整体，而且，把研究过程也看成一个整体。把系统看成是由若干个子系统有机结合的整体来分析与设计。对各子系统的技术要求首先是从实现整个系统技术协调的观点来考虑，从总体协调的需求来制定方案。此外，还要求把所研究的系统放在更大的系统空间或系统环境中去，作为从属于更大系统的组成部分来考虑。对它的所有技术要求，都尽可能从实现与这个更大系统技术协调或适应系统环境的观点来考虑。

技术应用上的综合性就是系统学中的最优化原则，综合应用各种学科和技术领域内所取得的成就，构筑合理的技术结构，使各种技术相互配合而达到系统整体的最优化。

管理上的科学化就是对工程进行科学管理。

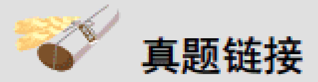
10.2.2　信息系统工程的研究范围

一般认为，信息系统工程的目标是为以计算机和其他信息技术为手段的各类信息系统提供科学的方法、管理手段及有关的工具、标准、规范，其研究范围包括 5 个方面。

(1) 信息系统建设与管理的概念、方法、评价、规划、工具、标准等一系列相关问题，即信息系统的系统工程。

(2) 依据信息系统工程自身发展的规律和特点，发展和研究实现信息化建设的工程方法。

(3) 数据库是信息系统的基础，一方面要研究系统核心的数据库设计与实现，另一方面要研究围绕数据库进行的各种应用软件及其他软件的设计与实现。



真题链接

【试题 10-8】 2006 年 5 月真题 19～20

为了解决进程间的同步和互斥问题，通常采用一种称为__(19)__机制的方法。若系统中有 5 个进程共享若干个资源 R，每个进程都需要 4 个资源 R，那么使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目是__(20)__。

(19) A．调度　B．信号量　C．分派　D．通信

(20) A．20　B．18　C．16　D．15

解析：本题考查的是操作系统中采用信号量实现进程间同步与互斥的基本知识及应用。试题(19)的正确答案为 B。因为在系统中，多个进程竞争同一资源可能会发生死锁，若无外力作用，这些进程都将永远不能再向前推进。为此，在操作系统的进程管理中最常用的方法是采用信号量(Semaphore)机制。信号量是表示资源的实体，是一个与队列有关的整型变量，其值仅能由 P、V 操作改变。“P 操作”是检测信号量是否为正值，若不是，则阻塞调用进程；“V 操作”是唤醒一个阻塞进程恢复执行。根据用途不同，信号量分为公用信号量和私用信号量。公用信号量用于实现进程间的互斥，初值通常设为 1，它所联系的一组并行进程均可对它实施 P、V 操作；私用信号量用于实现进程间的同步，初始值通常设为 0 或 n。

试题(20)的正确答案为 C。因为本题中有 5 个进程共享若干个资源 R，每个进程都需要 4 个资源 R，若系统为每个进程各分配了 3 个资源，即 5 个进程共分配了 15 个单位的资源 R，此时只要再有 1 个资源 R，就能保证有一个进程运行完毕，当该进程释放其占有的所有资源，其他进程又可以继续运行，直到所有进程运行完毕。因此，使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目是 16。

答案：(19)B　(20)C

【试题 10-9】 2008 年 5 月真题 9

若进程 P1 正在运行，操作系统强行终止 P1 进程的运行，让具有更高优先级的进程 P2 运行，此时 P1 进程进入__(9)__状态。

A．就绪　B．等待　C．结束　D．善后处理

解析：本题考查操作系统进程管理方面的基础知识。进程一般有 3 种基本状态：运行、就绪和阻塞。其中运行状态表示当一个进程在处理机上运行时，则称该进程处于运行状态。显然对于单处理机系统，处于运行状态的进程只有一个。

就绪状态表示一个进程获得了除处理机外的一切所需资源，一旦得到处理机即可运行，则称此进程处于就绪状态。

阻塞状态也称等待或睡眠状态，一个进程正在等待某一事件发生(例如请求 I/O 而等待 I/O 完成等)而暂时停止运行，这时即使把处理机分配给进程也无法运行，故称该进程处于阻塞状态。

综上所述，进程 P1 正在运行，操作系统强行终止 Pl 进程的运行，并释放所占用的 CPU 资源，让具有更高优先级的进程 P2 运行，此时 Pl 进程处于就绪状态。

即学即练

【练习题 10-5】信息系统工程的研究方法是______。

A．技术方法

B．行为方法

C．社会技术系统方法

D．以上三者都是

答案：D

【练习题 10-6】建立企业信息系统应该遵循一定的原则，以下原则不适当的是______。

A．必须支持企业的战略目标

B．应该自上而下的规划和实现

C．应该支持企业各个管理层的需求

D．应该向整个企业提供一致的信息

答案：B

心得体会

(4) 总体数据规划，涉及数据的稳定性和共享性的统一。有了数据稳定性，才能实现数据共享，才可以实现一组数据类为多个业务服务；有了共享要求，才有建立稳定的数据管理基础的必要性。

(5) 系统集成。信息系统的系统集成，就是应用先进的计算机与通信技术，将支持各个信息“孤岛”的小运行环境，集成统一在一个大的运行环境中。需要研究系统集成的原则、方法、技术、工具和有关的标准、规范。

10.2.3 信息系统工程的基本方法

信息系统工程的研究涉及多个学科领域，主要有计算机科学、运筹学、管理科学、社会学、心理学以及政治学等。由于信息系统是一个社会技术系统，因此，信息系统工程的研究方法不能仅限于工程技术方法。目前，信息系统工程的研究方法分为技术方法、行为方法和社会技术系统方法。

技术方法重视研究信息系统规范的数学模型，并侧重于系统的基础理论和技术手段。支持技术方法的学科有计算机科学、管理科学和运筹学。计算机科学涉及计算理论、计算方法和高效的数据存储和访问方法；管理科学着重于管理方法和决策过程的模型的建立；运筹学则强调优化组织的已选参数(如运输，库存控制和交易成本)的数学方法。

行为方法的重点一般不在技术方案上，它侧重在态度、管理和组织政策、行为方面。

社会技术系统方法从总体和全面的角度把握信息系统工程。从数据处理系统到管理信息系统再到决策支持系统，信息系统的开发是把计算机科学、数学、管理科学和运筹学的理论研究工作和应用的实践结合起来，并注重社会学、心理学的理论与实践成果。因此，从单一的视角(如技术方法或行为方法)不能有效地把握信息系统的实质，而社会技术系统方法有助于避免对信息系统采取单纯的技术或行为看法。

学习笔记

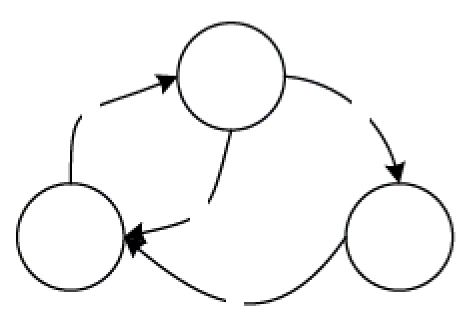
答案：A

【试题 10-10】 2007 年 5 月真题 9～10

某系统的进程状态转换如下图所示，图中 1、2、3 和 4 分别表示引起状态转换时的不同原因，原因 4 表示<u>(9)</u>；一个进程状态转换会引起另一个进程状态转换的是<u> (10) </u>。

(9) A．就绪进程被调度　　B．运行进程执行了 P 操作
C．发生了阻塞进程等待的事件　　D．运行进程时间片到了

(10) A．1—2　　B．2—1　　C．3—2　　D．2—4



解析：本题考查的是计算机操作系统进程管理方面的基础知识。图中原因 1 是由于调度程序的调度引起的；原因 2 是由于时间片用完引起的；原因 3 是由于请求引起，例如进程执行了 P 操作，由于申请的资源得不到满足进入阻塞队列；原因 4 是由于 I/O 完成引起的，例如某进程执行了 V 操作将信号量值减 1，若信号量的值小于 0，意味着有等待该资源的进程，将该进程从阻塞队列中唤醒使其进入就绪队列。因此试题(9)的正确答案是 C。

试题(10)选项 A 不可能，因为调度程序从就绪队列中调度一个进程投入运行，不会引起另外一个进程时间片用完；选项 B 可能，因为当现运行进程的时间片用完，会引起调度程序调度另外一个进程投入运行；选项 C 不可能，因为现运行进程由于等待某事件被阻塞，使得 CPU 空闲，此时调度程序会从处于就绪状态的进程中挑选一个新进程投入运行；选项 D 不可能，一般一个进程从阻塞状态变化到就绪状态时，不会引起另一个进程从就绪状态变化到运行状态。

答案：(9)C　(10)B

【试题 10-11】 2009 年 11 月真题 11

在操作系统的进程管理中，若系统中有 10 个进程使用互斥资源 R，每次只允许 3 个进程进入互斥段(临界区)，则信号量 S 的变化范围是<u> (11) </u>。

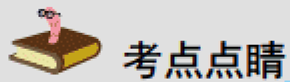
A．-7～1　　B．-7～3　　C．-3～0　　D．-3～10

解析：本题考查操作系统信号量与 PV 操作的基础知识。

由于系统中有 10 个进程使用互斥资源 R，每次只允许 3 个进程进入互斥段(临界区)，因此信号量 S 的初值应为 3。由于每当有一个进程进入互斥段时信号量的值需要减 1，故信号量 S 的变化范围是-7～3。

答案：B

考点 10.3　信息系统开发概述



考点点睛

10.3.1　信息系统的开发阶段

1．系统分析阶段

在着手编程之前，首先要用一定的时间来认真考虑以下问题。

——系统所要求解决的问题是什么？

——为解决该问题，系统应干些什么？

——系统应该怎么去干？

在总体规划阶段，通过初步调查和可行性分析，建立了目标系统的目标，已经回答了以上的第一个问题。而第二个问题的解决，正是系统分析的任务，第三个问题则由系统设计阶段解决。

简单地说，系统分析阶段是将系统目标具体化为用户需求，再将用户需求转换为系统的逻辑模型，系统的逻辑模型是用户需求的明确、详细的表示。

2．系统设计阶段

系统设计工作应该自顶向下地进行。首先设计总体结构，然后再逐层深入，直至进行每一个模块的设计。总体设计主要是指在系统分析的基础上，对整个系统的划分(子系统)、设备(包括软、硬设备)的配置、数据的存储规律以及整个系统实现规划等方面进行合理的安排。

3．系统设计的概念

系统设计又称为物理设计，是开发信息系统的第二阶段，系统设计通常可分成两个阶段进行。首先是总体设计，其任务是设计系统的框架和概貌，并向用户单位和领导部门作详细报告并得到认可，在此基础上进行第二阶段——详细设计，这两部分工作是互相联系的，需要交叉进行。

4．系统设计的主要内容

系统设计的主要任务是进行总体设计和详细设计。

(1) 总体设计。总体设计包括系统模块结构设计和计算机物理系统的配置方案设计。

① 系统模块结构设计。

② 计算机物理系统配置方案设计。

(2) 详细设计。在总体设计基础上，第二步进行

真题链接

【试题 10-12】 2006 年 5 月真题 15

在软件项目管理中可以使用各种图形工具来辅助决策，下面对甘特(Gantt)图的描述中，不正确的是__(15)__。

A．Gantt 图表现了各个活动的持续时间

B．Gantt 图表现了各个活动的起始时间

C．Gantt 图反映了各个活动之间的依赖关系

D．Gantt 图表现了完成各个活动的进度

解析：本题考查甘特图的使用方法。甘特图表现了一个系统开发过程中各个活动(子任务)的时间安排，也反映了各个活动的持续时间和软件开发的进度，但是不能反映各个活动之间的依赖关系。活动之间的依赖关系要用工程网络图(又称活动图)来表现。

答案：C

【试题 10-13】 2008 年 5 月真题 25

某待开发的信息系统，具体功能需求不明确，需求因业务发展需要频繁变动，适用于此信息系统的开发方法是__(25)__。

A. 螺旋模型　B. 原型方法　C. 瀑布模型　D. 面向系统的方法

解析：螺旋模型、原型方法、瀑布模型都是信息系统开发中的软件过程模型，每个模型都有自己的特点，重点解决软件开发中的部分问题。螺旋模型首次提出对软件风险的管理；瀑布模型强调的是软件开发中过程的明确分割，强调有着明确的需求；原型方法则针对的是需求不明确，而且需求在开发过程中可能会频繁变动的信息系统。适用于此信息系统的开发方法是原型方法。

答案：B

【试题 10-14】 2007 年 5 月真题 25～26

在信息系统建设中，为了使开发出来的目标系统能满足实际需要，在着手编程之前应认真考虑以下问题：

(1) 系统所要求解决的问题是什么？

(2) 为解决该问题，系统应干些什么？

(3) 系统应该怎么去干？

其中第②个问题在__(25)__阶段解决，第③个问题在__(26)__阶段解决。

(25) A．信息系统总体规划　B．信息系统分析　C．信息系统设计　D．信息系统实施

(26) A．信息系统总体规划　B．信息系统分析　C．信息系统设计　D．信息系统实施

解析：在总体规划阶段，通过初步调查和可行性分析，建立了信息系统的目标，已经回答了“系统所要求解决的问题是什么”；而“为解决该问题系统应干些什么”的问题，正是系统分析阶段的任务；“系统应该怎么去干”则由系

即学即练

【练习题 10-7】________也称为生命周期模型或线性顺序模型，是一种系统化的、线性的开发方法，是由 W.ROYCE 于 1970 年首先提出的。

A．结构化方法　B．顺序模型

C．瀑布模型　D．原型化方法

答案：C

【练习题 10-8】结构式语言是一种______。

A．机器语言

B．介于计算机程序设计语言和人们日常所用的自然语言之间的语言形式

C．自然语言

D．编程语言

答案：B

心得体会

的是详细设计，主要是处理过程设计以确定每个模块内部的详细执行过程，包括局部数据组织、控制流、每一步的具体加工要求等。一般来说，处理过程模块详细设计的难度已不太大，关键是用一种合适的方式来描述每个模块的执行过程，常用的有流程图、问题分析图、IPO 图和过程设计语言等；除了处理过程设计，还有代码设计、界面设计、数据库设计、输入输出设计等。

(3) 编写系统设计说明书。系统设计阶段的结果是系统设计说明书，它主要由模块结构图、模块说明书和其他详细设计的内容组成。

5. 系统实施阶段

当系统分析与系统设计的工作完成以后，开发人员的工作重点就从分析、设计和创造性思考的阶段转入实践阶段。在此期间，将投入大量的人力、物力及占用较长的时间进行物理系统的实施、程序设计、程序和系统调试、人员培训、系统转换、系统管理等一系列工作，这个过程称为系统实施。

(1) 系统实施的目标。

在系统分析与系统设计的阶段中，开发人员为新系统设计了它的逻辑模型和物理模型。系统实施阶段的目标就是把系统设计的物理模型转换成可实际运行的新系统。系统实施阶段既是成功实现新系统，又是取得用户对新系统信任的关键阶段。

(2) 系统实施的主要内容和步骤。

系统实施是一项复杂的工程，信息系统的规模越大，实施阶段的任务越复杂。一般来说，系统实施阶段主要有以下几个方面的工作：物理系统的实施；程序设计；系统调试；人员培训；系统切换。

6. 系统运行和维护阶段

1) 系统运行

系统切换后即可开始投入运行，系统运行包括系统的日常操作、维护等。任何一个系统都不是一开始就很好，总是要经过多重的开发、运行、再开发、再运行的循环不断上升的。开发的思想只有在运行中才能得到检验，而运行中不断积累问题是新的开发思想的源泉。

目前我国不够重视运行，运行组织不健全，运行组织级别不够高。随着信息作用的增加，现在国外企业中信息系统的地位越来越高，信息系统的组织也越来越健全和庞大。从信息系统在企业中的地位看，有以下几种形式：为企业的某个业务部门所有；与企业的部门平行；作为企业的参谋中心。

统设计阶段解决。

答案：(25)B　(26)C

【试题 10-15】 2009 年 11 月真题 26

某企业欲开发基于互联网的业务系统，前期需求不明确，同时在市场压力下，要求尽快推向市场。此时适宜使用的软件开发过程模型是__(26)__。

A．瀑布模型　B．螺旋模型　C．V 模型　D．原型化模型

解析：本题考查信息系统开发的基础知识。

瀑布模型简单易用，开发进程比较严格，要求在项目开发前，项目需求已经被很好地理解，也很明确，项目实施过程中发生需求变更的可能性小。V 模型在瀑布模型的基础上，强调测试过程与开发过程的对应性和并行性，同样要求需求明确，而且很少有需求变更的情况发生。

螺旋模型表现为瀑布模型的多次迭代，主要是针对风险比较大的项目设计的一种软件开发过程模型，适用于规模很大的项目，或者采用了新技术以及不确定因素和风险限制了项目进度的项目。

原型模型是在需求阶段快速构建一部分系统的生存期模型，主要是在项目前期需求不明确，或者需要减少项目不确定性的时候采用。原型化可以尽快地推出一个可执行的程序版本，有利于尽早占领市场。

综上所述，该企业应该采用原型化模型。

答案：D

【试题 10-16】 2013 年 5 月真题 20

在面向对象软件开发过程中，__(20)__不属于面向对象分析阶段的活动。

A．评估分析模型　B．确定接口规格　C．构建分析模型　D．识别分析类

解析：面向对象的软件开发过程包括分析、系统设计、开发类、组装测试和应用维护等。其中分析过程包括问题域分析、应用分析，此阶段主要识别对象及对象之间的关系，最终形成软件的分析模型，并进行评估。设计阶段主要构造软件总的模型，实现相应源代码，在此阶段，需要发现对象的过程，确定接口规格。

答案：B

【试题 10-17】 2008 年 5 月试题五(15 分)

【说明】

一个软件产品或软件项目的研制过程具有其自身的生命周期，该生命周期要经历策划、设计、编码、测试、维护等阶段，一般称该生命周期为软件开发生存周期或软件开发生命周期(SDLC)。把整个软件开发生命周期划分为若干阶段，使得每个阶段有明确的目标和任务，使规模大、结构和管理复杂的软件开发变得便于控制和管理。

【问题 1】

常见软件开发生命周期中，瀑布模型、迭代模型和快速原型 3 种模型各有优缺点，主要表述如下。

优点：

A．强调开发的阶段；
B．强调早期计划及需求调查；
C．强调产品测试；

2) 系统运行管理

系统运行管理制度是系统管理的一个重要内容。它是确保系统按预定目标运行并充分发挥其效益的一切必要条件、运行机制和保障措施。通常它应该包括：①系统运行的组织机构；②基础数据管理；③运行制度管理；④系统运行结果分析。

3) 系统维护

系统维护是指在信息系统交付使用后，为了改正错误或满足新的需要而修改系统的过程。信息系统是一个复杂的人机系统，系统内外环境以及各种人为的、机器的因素都在不断地变化。为了使系统能够适应这种变化，充分发挥软件的作用，产生良好的社会效益和经济效益，就要进行系统维护的工作。

维护是信息系统生命周期中花钱最多、延续时间最长的活动。

维护工作中常见的问题如下。

(1) 理解别人写的程序通常非常困难，而且困难程度随着软件配置成分的减少而迅速增加。如果仅有程序代码而没有说明文档，则会出现严重的问题。

(2) 需要维护的软件往往没有合适的文档，或者文档资料显著不足。认识到软件必须有文档仅仅是第一步，容易理解的并且和程序代码完全一致的文档才真正有价值。

(3) 当要求对软件进行维护时，不能指望由开发人员来仔细说明软件。由于维护阶段持续的时间很长，因此，当需要解释软件时，往往原来写程序的人已不在附近了。

(4) 绝大多数软件在设计时没有考虑将来的修改。除非使用强调模块独立原理的设计方法，否则修改软件既困难又容易发生差错。

使用结构化分析和设计的方法进行开发工作可以从根本上提高软件的可维护性。

10.3.2　信息系统开发方法

信息系统的开发是一个庞大的系统工程，它涉及组织的内部结构、管理模式、生产加工、经营管理过程、数据的收集与处理过程、计算机硬件系统的管理与应用、软件系统的开发等各个方面。这就增加了开发一个信息系统的工程规模和难度，需要研究出科学的开发方法和过程化的开发步骤，确保整个开发过程能够顺利进行。这正是信息系统开发方法的任务。

信息系统开发方法学研究的主要对象是信息系统开发的规律、开发过程的认知体系、分析设计的一般

D．开发中的经验教训能及时反馈；
E．信息反馈及时；
F．销售工作有可能提前进行；
G．采取早期预防措施，增加项目成功的几率；
H．直观、开发速度快。

缺点：

A．依赖于早期进行的需求调查，不能适应需求的变化；
B．单一流程，开发中的经验教训不能反馈应用于本产品的过程；
C．风险通常到开发后期才能显露，失去及早纠正的机会；
D．如果不加控制地让用户接触开发中尚未测试稳定的功能，可能对开发人员及用户都会产生负面的影响；
E．设计方面考虑不周全。

【问题 2】

软件开发生命周期的瀑布模型、迭代模型和快速原型各有其适合的项目，请用箭线表示它们之间的归属关系。

瀑布模型	需要很快给客户演示产品的项目
	不需要二次开发的项目
迭代模型	事先不能完整定义产品所有需求的项目
	计划多期开发的项目
快速原型	需求简单清楚，在项目初期就可以明确所有需求的项目

【问题 3】

软件开发生命周期的维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，在维护生命周期中，最重要的就是对稳定的管理。请问，此表述是否正确？如果你认为不正确，请写出正确的表述。

试题五分析

本试题主要考核软件开发生命周期中 3 种模型的优缺点及其适合项目及生命周期维护阶段的主要特点。

选择一个适当的软件生命周期对项目来说至关重要。在项目策划的初期，就应该确定项目所采用的软件生命周期，统筹规划项目的整体开发流程。一个组织通常能为多个客户生产软件，而客户的要求也是多样化的，一种软件生命周期往往不能适合所有的情况。常见的软件生命周期有瀑布模型、迭代模型和快速原型开发模型 3 种。

瀑布模型的优点是：强调开发的阶段；强调早期计划及需求调查；强调产品测试。

瀑布模型的缺点是：依赖于早期进行的需求调查，不能适应需求的变化；单一流程，开发中的经验教训不能反馈应用于本产品的过程；风险通常到开发后期才能显露，失去了及早纠正的机会。

瀑布模型的适合项目：需求简单清楚，在项目初期就可以明确所有的需求；阶段审核和文档控制要求做好；不需要二次开发。

迭代模型的优点是：开发中的经验教训能及时反馈；信息反馈及时；销售工作有可能提前进行；采取早期预防措施，增加项目成功的几率。

迭代模型的缺点是：如果不加控制地让用户接触开发中尚未测试稳定的功能，可能对开发人员及用户都会产生负面的影响。

迭代模型的适合项目：事先不能完整定义产品的所有需求；计划多期开发。

快速原型开发模型的优点：直观、开发速度快。

理论以及具体的开发工具和技术等。

学习笔记

快速原型开发模型的缺点：设计方面考虑不周全。

快速原型开发模型适合项目：需要很快给客户演示的产品。

软件开发的生命周期包括两方面的内容，首先是项目应包括哪些阶段，其次是这些阶段的顺序如何。一般的软件开发过程包括：需求分析(RA)、软件设计(SD)、编码(Coding)及单元测试(Unit Test)、集成及系统测试(Integration and System Test)、安装(Install)、实施(Implementation)等阶段。

维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，包括：对缺陷造成更改申请进行分析即需求分析(RA)，分析影响即软件设计(SD)，实施变更即进行编程(Coding)，然后进行测试(Test)。在维护生命周期中，最重要的就是对变更的管理。在软件开发完成并投入使用后，由于多方面的原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。软件的维护包括纠错性维护和改进性维护两个方面。

参考答案：

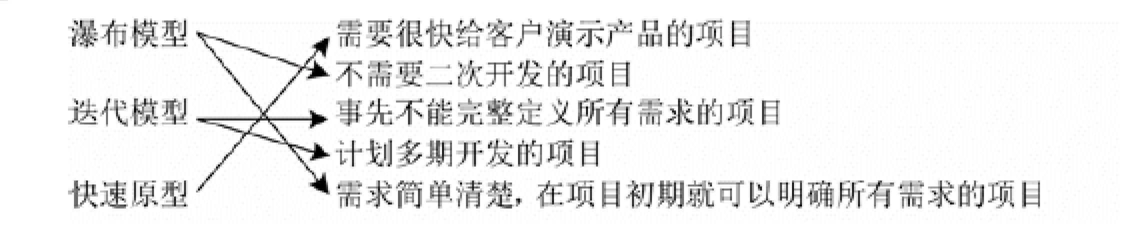
【问题 1】

(1) 瀑布模型的优点是：A、B、C　　　缺点是：A、B、C

(2) 迭代模型的优点是：D、E、F、G　　缺点是：D

(3) 快速原型的优点是：H　　　　　　缺点是：E

【问题 2】



【问题 3】

此表述是不正确的。

正确的表述应该是：软件开发生命周期的维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，在维护生命周期中，最重要的就是对变更的管理。

【试题 10-18 】2012 年 5 月试题二(15 分)

【说明】

M 公司是以开发、设计、制造与销售机电设备为主的企业，其产品不仅在国内市场销售，且已进入国际市场。随着激烈的市场竞争以及企业发展，公司领导层清楚地认识到信息是企业发展的重要基础，决定投资建设管理信息系统，以满足管理工作三个层面的管理需求，即操作层的数据处理(原始数据)、战术层的数据管理(管理需求数据)，以及战略层的宏观调控(宏观调控和辅助决策需求数据)。

在组织完成了公司信息化建设规划后，M 公司通过招标的方式，确定了由 L 软件公司作为信息系统的开发商。L 软件公司在尚不十分明确 M 公司需求的情况下，快速建立了一个系统模型，并不断与相关人员沟通，完善该系统模型。

L 软件公司开发完成了信息系统所有的功能模块，建立了与实际应用一致的系统测试环境，测试工作由各开发人员负责，每个开发人员只负责测试自己开发的模块，测试工作基本没有发现问题，之后就提交 M 公司使用。

【问题 1】(5 分)

操作层的数据处理、战术层的数据管理分别主要包括哪些基本内容?

【问题 2】(5 分)

L 软件公司采用的信息系统开发方法是哪一种方法?该方法主要有哪些优点?

【问题 3】(5 分)

软件测试通常可分为单元测试、集成测试和系统测试，L 软件公司实施的测试工作属于哪一种?集成测试的主要目标是发现什么问题?系统测试是确定哪两个方面是否符合要求?

试题二分析

本题主要考查的是信息管理系统的层次，包括面向基层的操作层的数据处理、面向中层的战术层的数据管理、面向高层的战略层的宏观调控，以及信息系统开发的方法分类以及各种方法的优缺点。原型模型是在需求阶段快速构建一部分系统的生存期模型，主要是在项目前期需求不明确，或者需要减少项目不确定性的时候采用。原型化可以尽快地推出一个可执行的程序版本，有利于尽早占领市场。最后一问考查的是软件测试的分类和各种软件测试方法的不同点以及测试要求。

参考答案:

【问题 1】

(1) 操作层的数据处理：原始数据的采集、加工、整理。

(2) 战术层的数据管理：管理需求数据的汇总、分析。

【问题 2】

(1) 原型化方法。

(2) 便于系统分析人员与用户沟通；减少了分析过程的误解，适应需求的变更；在与用户交互中求精完善，保障了开发质量；将系统调查、系统分析、系统设计三个阶段融为一体提高了开发效率，等。

【问题 3】

(1) 单元测试。

(2) 发现模块间的接口和通信问题。

(3) 确定系统的功能和性能是否符合要求。

【试题 10-19】2012 年 5 月试题三(15 分)

【说明】

从系统论的角度看，家庭、单位、社会都是系统，系统是普遍存在的。系统论创始人贝塔朗菲认为：“系统是相互联系相互作用的诸元素的综合体”。也就是说，系统是由相互作用和相互依赖的若干部分组成的具有特定功能的有机整体。大到宇宙、地球，小到国家、个人都是系统。

什么是信息系统?戈登•戴维斯从社会观和技术观方面给信息系统下了定义，他认为信息系统是系统的一种，它是“用以收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合，其作用在于支持组织(企业、政府、科研单位等)的决策与控制。”

信息系统的出现，对企业的生产过程、管理过程、决策过程都产生了重大影响。尤其是促进了企业组织结构的重

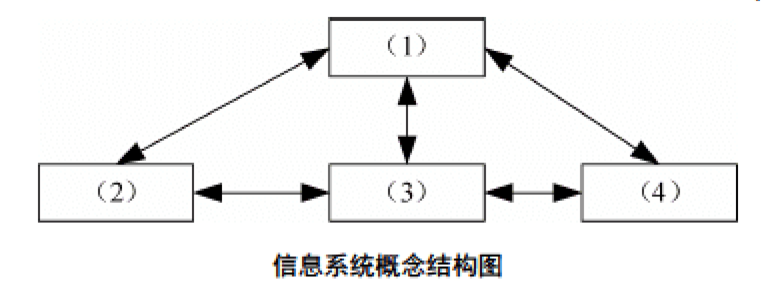
大变革，使企业的组织结构更加扁平化、更加灵活和有效，可以实现企业的虚拟办公、增加企业流程重组的成功率，提高企业的管理效率、降低企业的管理成本等等。

【问题 1】(3 分)

戈登·戴维斯对信息系统的表述，综合起来体现了什么观？其中哪部分表述体现了信息系统的社会观？哪部分表述体现了信息系统的技术观？

【问题 2】(4 分)

信息系统从概念上来看是由信息源、信息用户、信息处理器和信息管理者等 4 部分组成的，它们之间的关系可用图表示。请在答题纸中，将信息源、信息用户、信息处理器和信息管理者分别填写在(1)～(4)的相应处。



信息系统概念结构图

【问题 3】(3 分)

信息系统是为管理决策服务的，而管理是分层的，可以分为战略计划、战术管理和作业处理三层，因此信息系统也可以分解为三层子系统，该三层子系统是哪三层子系统？

【问题 4】(5 分)

信息系统的应用对企业组织结构的影响主要有哪些方面？

试题三分析

本题主要考查的是信息系统开发的基础知识。问题一考查的是信息系统的概念，从技术角度来看，信息系统是为了支持组织决策和管理而进行信息收集、处理、储存和传递的一组相互关联的部件组成的系统，是一种社会技术观。问题二考查的是信息系统的四大组成结构以及各部分之间的关系。问题三考查的是信息系统的纵向分解层次结构，问题四考查的是信息系统对企业的影响和重大变革。

参考答案：

【问题 1】

(1) 综合起来体现了社会技术观。

(2) 前半部分即用以收集、处理、存储、分发信息的相互关联的组件的集合体现了社会观。

(3) 后半部分即支持组织(企业、政府、科研单位)的决策与控制体现了技术观。

【问题 2】

(1) 信息管理者；(2) 信息源；(3) 信息处理器；(4) 信息用户。

【问题 3】

战略计划子系统或战略管理层子系统。

战术管理子系统或执行管理层子系统。

作业处理子系统或操作层管理子系统。

【问题 4】

信息系统的应用对企业组织结构的影响主要有：

促使组织结构的扁平化；

组织结构更加灵活和有效；

虚拟办公或虚拟组织；

增加企业流程重组的成功率；

提高企业管理效率和管理水平；

降低企业成本。

第 11 章　信息系统开发的管理知识

考点 11.1　信息系统项目



考点点睛

11.1.1　项目的基本概念

所谓项目，简单地说，就是在既定的资源和要求的约束下，为实现某种目的而相互联系的一次性工作任务。这个定义包括三层意思：一定的资源约束、一定的目标、一次性任务。这里的资源包括时间资源、经费资源、人力资源等。

项目的基本特征如下。

1. 明确的目标

项目有着明确目标，这里的目标包括几个方面。

(1) 时间目标，如在规定的时段内或规定的时间点之前完成。

(2) 成果目标，如提供某种规定的产品、服务或其他成果。

(3) 其他需满足的要求，包括必须满足的要求和应尽量满足的要求。

目标允许有一个变动的幅度，也就是可以修改的。不过一旦项目目标发生实质性变化，它就不再是原来的项目了，而将产生一个新的项目。

2. 独特的性质

每一个项目都是唯一的、独特的。

3. 有限的生命周期

项目有具体的时间计划，它有一个开始时间和目标必须实现的截止日期。大多数项目的生命周期都可以划分为启动、规划、实施和结尾 4 个阶段。

4. 特定的委托人

特定的委托人既是项目结果的需求者，也是项目实施的资金提供者。他可能是一个人，或一个组织；委托人可能是企业外部的，被称作外部客户，也可能是企业内部的，比如企业内的别的部门，被称作内部客户。

5. 实施的一次性

一次性是项目与其他常规运作的最大区别。项目有确定的起点和终点，项目不能重复。



真题链接

【试题 11-1】 2008 年 5 月真题 60

__(60)__是项目与其他常规运作的最大区别。

A．生命周期的有限性　　B．目标的明确性

C．实施的一次性　　D．组织的临时性

解析： 本题考查的是项目的主要特点。

现实生活和工作中，我们会遇到很多项目，到底哪些属于项目，这就必须掌握项目的特性。识别项目的标志有很多，但作为项目最大的特点就是一次性。

答案： C

【试题 11-2】 2009 年 11 月真题 27

下面说法不是项目基本特征的是__(27)__。

A．项目具有一次性　　B．项目需要确定的资源

C．项目有一个明确目标　　D．项目组织采用矩阵式管理

解析： 本题考查信息系统开发中项目管理的基础知识。

项目是为了创造一个唯一的产品或提供一个唯一的服务而进行的临时性的努力。其具备的特征有目标性、相关性、周期性、独特性、约束性、不确定性和结果的不可逆转性。题中的 A 选项属于独特性，B 选项属于约束性，C 选项属于目标性，而项目组织采用的机构组织管理模型和项目的基本特征无关，因此答案为 D。

答案： D

【试题 11-3】 2012 年 5 月试题四(15 分)

【说明】

项目是一件事情或一项独一无二的任务，是在一定的时间和一定的预算内所要达到的预期目的。项目侧重于过程，它是一个动态的概念，例如，可以把一条高速公路的建设过程视为项目，但不可以把高速公路本身称为项目。项目是一个广义的概念，安排一场演出活动、开发和介绍一种新产品、策划一场婚礼、设计和实施一个计算机软件系统、进行工厂的某生产线的技术改造、主持一次会议等等，这些在日常生活中经常可以遇到的事情都可以称为项目。

即学即练

【练习题 11-1】 新项目与过去成功开发过的一个项目类似，但规模更大，这时应该使用_______进行项目开发设计。

A．原型法　　B．变换模型

C．瀑布模型　　D．螺旋模型

答案： C

心得体会

6. 组织的临时性和开放性

项目开始时要组建项目团队，项目团队在项目进展过程中，其人数、成员、职责在不断变化。项目组织没有严格的边界，是有弹性的、模糊的、开放的。

7. 项目的不确定性和风险性

项目以所需的时间估计、成本估计，各种资源的有效性为项目计划的假定条件，这种假定带来了一定程度的不确定性，这种不确定性为项目的实现带来一定的风险。项目是一次性任务，做坏了没有机会重来。项目必须保证成功，因此必须精心设计、精心制作和精心控制，以达到预期目标。

8. 结果的不可逆转性

不论结果如何，项目结束了，结果也就确定了。

11.1.2 信息系统项目的概念

项目的定义中包含三层意思：一定的资源约束、一定的目标、一次性任务。首先，信息系统的建设是一次性的任务，有明确的任务范围和质量要求，有时间和进度的要求，有经费和资源的限制。因此，信息系统的建设是一类项目的建设过程。

信息系统项目除了具有项目的特征之外，还具有自己的特点。

(1) 信息系统项目的目标不精确、任务边界模糊，质量要求主要由项目团队定义，在信息系统开发初期，项目团队调研时，客户只能提出一些初步的功能要求，提不出确切的需求。信息系统项目的任务范围在很大程度上取决于项目组所做的系统规划和需求分析。另外，因为大部分客户方都不是从事信息技术的人员，对信息技术的各种性能指标并不熟悉，所以，信息系统项目所应达到的质量要求也更多地由项目组定义，客户则尽可能地进行审查。为了更好地定义或审查信息系统项目的任务范围和质量要求，客户方可以聘请第三方的信息系统监理或咨询机构来监督项目的实施情况。

(2) 在信息系统项目开发过程中，客户的需求不断被激发，不断地被进一步明确，或者客户需求随项目进展而变化，从而导致项目进度、费用等计划的不断更改。这就要求项目经理在项目开发过程中不断监控和调整项目计划的执行情况，尤其要注重项目的变更管理。

(3) 信息系统项目是智力密集、劳动密集型项目，受人力资源影响最大，项目成员的结构、责任心、能力和稳定性对信息系统项目的质量以及是否成功有决定性的影响，信息系统项目工作的技术性很强，需要大量高强度的脑力劳动。

另外，信息系统的开发是项目团队整体的工作，为了高质量地完成项目，要充分发掘项目成员的才能和创新精神，不仅要求他们具有一定的技术水平和工作经验，还要求他们

简单地说，项目就是为达到特定的目的，使用一定资源，在确定的时期内，为特定发起人提供独特的产品、服务或成果所进行的一次性工作任务。信息系统的建设也是一类项目。因为信息系统的建设符合项目的定义，它同样具有一般项目在完成时间、项目周期、项目成本或费用、项目技术特征及内在质量等方面的共性要求，但同时也具有在项目目标、任务边界、项目质量、开发过程的客户需求、项目进度和费用计划等方面的自身的要求。

【问题 1】(5 分)

请根据说明简要指出项目定义的三个要点，并列出为完成项目所涉及的“资源”。

【问题 2】(5 分)

信息系统项目作为项目的一种，它除了具有项目的一般特征之外，还具有自己的特点，根据你的理解，这些特点主要有哪些？

【问题 3】(5 分)

项目作为一个整体，要使各方面的资源能够协调一致，就要特别熟悉项目三角形的概念。信息系统项目管理中的项目三角形描述了三个要素之间相互影响的关系，请指出该三要素，并简要分析它们之间的关系。

试题四分析

本题主要考查的是项目的定义。主要考点为项目定义的概念，包括所含的要点和所涉及的项目资源；信息系统项目与一般项目的不同点和特征，项目的三要素及其关系。项目是一个特殊的将被完成的有限任务，它是在一定时间内，满足一系列特定目标的多项相关工作的总称。项目的定义包含三层含义：第一，项目是一项有待完成的任务，且有特定的环境与要求；第二，在一定的组织机构内，利用有限资源(人力、物力、财力等)在规定的时间内完成任务；第三，任务要满足一定性能、质量、数量、技术指标等要求。这三层含义对应该项目的三重约束——时间、费用和性能。项目的目标就是满足客户、管理层和供应商在时间、费用和性能(质量)上的不同要求。

参考答案：

【问题 1】

(1) 三个要点如下：一定的资源约束；一定的目标；一次性工作任务。

(2) 项目定义中的“资源”包括：时间资源、经费资源、人力资源、空间资源、物资资源等。

【问题 2】

信息系统项目的特点有：

信息系统项目的目标不精确；

信息系统项目的任务边界模糊；

信息系统项目的质量要求主要由项目团队定义；

在信息系统项目的开发过程中，客户的需求不断被激发、不断地被进一步明确；

在信息系统项目的开发过程中，客户需求随项目进展而变化；

在信息系统项目的开发过程中，项目的进度、费用等计划会不断更改；

信息系统项目是智力密集、劳动密集型项目，受人力资源影响最大；

信息系统项目的项目成员的结构、责任心、能力和稳定性对信息系统项目的质量以及是否成功有决定性影响。

具有良好的心理素质和责任心，尤其要具有团队合作精神。项目经理在项目开发过程中，也应该注重项目成员之间的沟通协调，要将人力放到与进度和成本一样高的地位来看待。

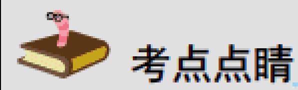
学习笔记

【问题 3】

(1) 三要素为：范围、时间、成本。

(2) 关系：三要素相互影响；为了缩短项目时间，就需要增加项目成本(资源)或减少项目范围；为了节约项目成本，应减小项目范围或延长项目时间；如果需求变化导致增加项目范围，就需要增加项目成本(资源)或延长项目时间。因此，它们相互影响，一个因素变化就会影响其他因素，就需要同时考虑这些影响。

考点 11.2　信息系统中的项目管理



考点点睛

项目管理是一种科学的管理方式。在领导方式上，它强调个人责任，实行项目经理负责制；在管理机构上，它采用临时性动态组织形式——项目小组；在管理目标上，它坚持效益最优原则下的目标管理；在管理手段上，它有比较完整的技术方法。

所谓项目管理，就是项目的管理者，在有限的资源约束下，运用系统的观点、方法和理论，对项目涉及的全部工作进行有效的管理。即从项目的投资决策开始到项目结束的全过程进行计划、组织、指挥、协调、控制和评价，以实现项目的目标。

项目管理具有以下基本特点。

(1) 项目管理是一项复杂的工作。

(2) 项目管理具有创造性。

(3) 项目管理需要集权领导并建立专门的项目组织。

(4) 项目负责人在项目管理中起着非常重要的作用。

目前国际上存在两大项目管理研究体系：其一是以欧洲为首的体系，即国际项目管理协会(International Project Management Association，IPMA)。该组织 1965 年在瑞士注册，是非营利性组织，成员主要是代表各个国家的项目管理研究组织；其二是以美国为首的体系，即美国项目管理协会(Project Management Institute，PMI)。成员主要以企业、大学、研究机构的专家为主。IPMA 和 PMI 相比，更注重实践能力。

目前比较流行的项目管理知识体系是美国项目管理协会(PMI)开发的项目管理知识体系(Project Management Bode of Knowledge，PMHOK)。该知识体系把项目管理划分为 9 个知识领域：范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、采购管理、风险管理和综合管理。



真题链接

【试题 11-4】 2008 年 5 月真题 26

项目三角形的概念中，不包含项目管理中的__(26)__要素。

A．范围　B．时间　C．成本　D．质量

解析：项目三角形是指项目管理中范围、时间、成本 3 个因素之间的互相影响的关系。项目三角形的范围，除了要考虑对项目直接成果的要求外，还要考虑与之相关的在人力资源管理、质量管理、沟通管理、风险管理等方面的工作要求。项目三角形的成本，主要来自于所需资源的成本。

质量处于项目三角形的中心，质量会影响三角形的每条边，对三条边中的任何一条所做的更改都会影响质量。质量不是三角形的要素：它是时间、费用和范围协调的结果。

答案：D

【试题 11-5】 2012 年 5 月真题 71～75

Management information systems form. a bedrock of IT use in the public sector. They are therefore found in all sections of the public sector and in all countries. Of course, different people use the term “management information system” differently. The term should therefore not form. the basis for arguments about __(71)__ an MIS is and is not. So long as one and those with whom one works understand and agree on a definition, that is good enough. Similarly, when dealing with written material, one needs to be able to __(72)__ and communicate, not get locked into doctrinal debate. Many public service providers have developed management information systems to monitor and control the services that they provide. Both the US __(73)__ UK Social Security agencies have developed MIS to report on the welfare payments and services that they provide. The British public healthcare system has also been a major investor in MIS as it tries to control healthcare costs and simultaneously improve delivery standards .Individual schools can also __(74)__ use of MIS. Hob moor Junior and Infant School, a public school in Birmingham, UK, introduced a computerised attendance system to produce MIS reports that monitor pupil attendance. This improved the Principal’s ability to understand and control absence patterns, resulting in a 2.5 per cent __(75)__ in attendance rates.

即学即练

【练习题 11-2】项目整体管理的主要过程是______。

A．制定项目管理计划、执行项目管理计划、项目范围变更控制

B．制定项目管理计划、指导和管理项目执行、项目整体变更控制

C．项目日常管理、项目知识管理、项目管理信息系统

D．制定项目管理计划、确定项目组织、项目整体变更控制

答案：B

【练习题 11-3】需求变更提出来之后，接着应该进行下列中的______工作。

A．实施变更　B．验证变更

C．评估变更　D．取消变更

答案：C

【练习题 11-4】项目发生变更在所难免。项目经理应让项目干系人(特别是业主)认识到______。

A．在项目策划阶段，变更成本较高

B．在项目策划阶段，变更成本较低

C．在项目策划阶段，变更带来的附加值较低

项目管理这9个知识领域的内容介绍如下(关于PMBOK的详细内容请参阅相关书籍及标准)。

1. 项目范围管理

要保证项目成功地完成所要求的全部工作，而且只完成所要求的工作。这一知识领域包括的内容如下。

(1) 项目启动：对项目或项目的阶段授权。

(2) 范围计划：制定一个书面的范围陈述，作为未来项目决策的基础。

(3) 范围定义：把项目应提交的成果进一步分解成为更小、更易管理的组成部分。

(4) 范围确认：正式地认可项目满足了范围要求。

(5) 范围变更控制：控制项目范围的变更。

2. 项目时间管理

要保证项目按时完成。这个知识领域包括以下内容。

(1) 活动定义：识别出为产生项目提交成果而必须执行的特定活动。

(2) 活动排序：识别并记录活动之间的相互依赖关系。

(3) 活动时间估计：估计完成每一个活动将需要的工作时间。

(4) 制定时间表：分析活动顺序、活动时间的估计和资源需求，建立项目时间表。

(5) 时间表控制：控制项目时间表的变更。

3. 项目成本管理

要保证项目在批准的预算内完成。这个知识领域包括以下内容。

(1) 资源计划：决定为执行项目活动所需要的资源的种类(人员、设备、材料)和数量。

(2) 成本估算：对于为了完成项目活动所需资源的成本进行估计。

(3) 成本预算：把估算的总成本分配到每一个工作活动中。

(4) 成本控制：控制项目预算的变更。

4. 项目质量管理

要保证项目的完成能够使需求得到满足。这一领域具体包括以下内容。

(1) 质量计划：找出与项目相关的质量标准，并决定如何满足标准的要求。

(2) 质量保证：对项目绩效做经常性的评价，使得有信心达到质量标准的要求。

(3) 质量控制：监视特定的项目结果以判定是否满足相关的质量标准，并找出方法来消除不能满足要求的原因。

5. 项目人力资源管理

尽可能有效地使用项目中涉及的人力资源。这包括如下

(71)	A. what	B. that	C. which	D. this
(72)	A. look	B. understand	C. get	D. familiar
(73)	A. with	B. and	C. also	D. to
(74)	A. make	B. get	C. take	D. go
(75)	A. pass	B. increase	C. decrease	D. rise

解析：管理信息系统形成了在公共部门中使用IT的基石。因此，他们在各个公共部门和各个国家都随处可见。当然，不同的人使用的术语“管理信息系统”是不同的。类似地，当处理一个书面资料时，我们需要能够理解和同意的定义，而不是被锁定为教义的辩论。许多公共服务提供管理信息系统来监视和控制他们所提供的服务。美国和英国已经在MIS进行大规模投资，控制医疗保健成本，同时提高社会保障机构支付的福利和服务。个别学校也可以利用MIS系统。在英国伯明翰一所公立学校，引进了电脑考勤系统，生成管理信息系统报告，监控学生的出勤。这项技术提高了校长的理解和控制能力，使得出席率增加2.5%。

答案：(71)A　(72)B　(73)B　(74)A　(75)B

【试题 11-6】 2013年5月真题71～75

A management information system__(71)__the business managers the information that they need to make decisions. Early business computers were used for simple operations such__(72)__tracking inventory, billing, sales, or payroll data, with little detail or structure. Over time, these computer applications became more complex, hardware storage capacities grew, and technologies improved for connecting previously __(73)__applications. As more data was stored and linked, managers sought greater abstraction as well as greater detail with the aim of creating significant management reports from the raw, stored __(74)__. Originally, the term “MIS” described applications providing managers with information about sales, inventories, and other data that would help in __(75)__the enterprise. Over time, the term broadened to include: decision support systems, resource management and human resource management, enterprise resource planning(ERP), enterprise performance management (EPM), supply chain management (SCM), customer relationship management (CRM), project management and database retrieval applications.

(71)	A. brings	B. gives	C. takes	D. provides
(72)	A. as	B. to	C. as to	D. that
(73)	A. special	B. obvious	C. isolated	D. individual
(74)	A. data	B. number	C. word	D. detail
(75)	A. setting up	B. founding	C. improving	D. managing

解析：管理信息系统给企业管理者提供做各种决定所需要的信息。早期的商用电脑用于简单的操作，如跟踪库存、结算、销售或小型的工资数据。随着时间的推移，这些计算机的应用程序变得更加复杂，硬件存储容量的增长，需要改善连接这些先前孤立应用程序之间的技术。随着越来越多的数据存储和链接，管理者寻求更抽象以及更详细的目标，从原材料和存储的数据中创造更显著的管理报告。起初，“MIS”描述为管理者提供信息，这将有助于管理企业销售、存货和其他数据的应用程序。随着时间的推移，这个词逐步扩大到包括决策支持系统、资源管理和人力资源管理、企业资源规划(ERP)、企业绩效管理(EPM)、供应链管理(SCM)、客户关系管理(CRM)、项目管理库存储和检索应用程序。

答案：(71)B　(72)A　(73)C　(74)A　(75)D

D. 在项目执行阶段，变更成本较低

答案：B

【练习题 11-5】项目范围是否完成和产品范围是否完成分别以______作为衡量标准。

A. 项目管理计划，产品需求

B. 范围说明书，WBS

C. 范围基线，范围定义

D. 合同，工作说明书

答案：A

心得体会

内容。

(1) 组织的计划：识别、记录、指派项目的角色、责任和报告关系。

(2) 人员获得：使项目所需的人力资源得到任命并在项目中开始工作。

(3) 团队建设：开发个人的和团队的技能来提高项目的绩效。

6. 项目沟通管理

保证适当、及时地产生、收集、发布、储存和最终处理项目信息。其中包括如下内容。

(1) 沟通计划：决定项目相关者的信息和沟通的需求，包括谁需要什么信息，什么时间需要，以及得到信息的方式。

(2) 信息发布：及时地把所需的信息提供给相关者使用。

(3) 绩效报告：收集、分发绩效信息，包括状态报告、进度衡量和预测。

(4) 管理上的结束：产生、收集、分发信息，使项目或项目阶段正式地结束。

7. 项目风险管理

对项目的风险进行识别、分析和响应的系统化的方法，包括使有利的事件机会和结果最大化和使不利的事件的可能和结果最小化。这个知识领域包括以下内容。

(1) 风险管理计划：决定如何处理并计划项目的风险管理活动。

(2) 风险识别：决定哪些风险可能会影响项目，并记录风险的特征。

(3) 风险定性分析：对风险和条件进行定性分析，根据对项目目标的作用排定优先级。

(4) 风险量化分析：度量风险的可能性和后果，并评估它们对项目目标的影响。

(5) 风险响应计划：针对影响项目目标的风险制订过程和方法来增加机会和减少威胁。

(6) 风险监视和控制：监视已知的风险，识别新的风险，执行风险减低计划，在整个项目生命周期中评价它们的有效性。

8. 项目采购管理

为达到项目范围的要求，从外部企业获得货物和服务的进程。在这一知识领域中包括：

(1) 采购计划：决定采购的内容和时间。

(2) 邀请计划：记录产品需求、识别潜在来源。

(3) 邀请：根据需要获得价格、报价、投标、建议书等。

(4) 来源选择：从潜在的销售商中进行选择。

(5) 合同管理：管理与销售商的关系。

(6) 合同结束：合同的完成和结算，包括解决任何遗留

问题。

9. 项目综合管理

保证项目中不同的因素能适当协调。这个领域包括以下内容。

(1) 制订项目计划：集成、协调全部的项目计划内容，形成一致的、联系紧密的文件。

(2) 执行项目计划：通过执行其中的活动来执行项目计划。

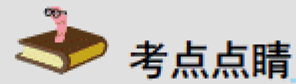
(3) 集成的变更控制：在整个项目中协调变更。

项目作为一个整体，要使各方面的资源能够协调一致，就要特别熟悉项目三角形的概念。所谓项目三角形，是指项目管理中范围、时间、成本三个因素之间的互相影响的关系。项目三角形中的范围，除了要考虑对项目直接成果的要求外，还要考虑与之相关的在人力资源管理、质量管理、沟通管理、风险管理等方面的工作要求。项目三角形中的成本，主要来自于所需资源的成本，自然也包括人力资源的成本，这些资源可通过不同的方式获得，可以对应不同的成本，与资源的需求、工作范围和工作时间都有直接的联系。质量处于项目三角形的中心。质量会影响三角形的每条边，对三条边中的任何一条所做的更改都会影响质量。质量不是三角形的要素：它是时间、费用和范围协调的结果。

项目计划的制订过程是一个多次反复的过程，根据各方面的不同要求，不断调整计划来协调它们之间的关系。在项目执行过程中，当项目的某一因素发生变更时，往往会直接影响到其他因素，需要同时考虑一项变更给其他因素造成的影响，项目的控制过程就是要保证项目各方面的因素从整体上能够相互协调。

学习笔记

考点 11.3　信息系统开发的管理工具



考点点睛

11.3.1　Microsoft Project 98/2000

作为桌面项目管理工具，微软的 Microsoft Project 98 以其用户界面的友好、操作的灵活性成为“杀手级”的应用，在企业中得到了广泛的应用。

在 Microsoft Project 98 的基础上，微软公司于 2000 年 4 月推出了 Microsoft Project 2000。目前 Microsoft Project 2000 已经是一个在国际上享有盛誉的通用的项目管理工具，占有 75%的国际市场份额，适合各个行业进行项目管理。该软件凝集了许多成熟的项目管理现代理论和方法，因此能够高质量地管理各种类型的大、中型项目。比较突出的管理技术如下。

- 时间管理方面：横道图、里程碑、关键路径法(CPM)、计划评审技术(PERT)等。
- 成本管理方面：自下向上参数估算技术、成本累计曲线(S 曲线)、挣得值评价技术等。
- 人力资源管理：目标管理、责任矩阵、资源需求直方图等。
- 风险管理方面：蒙特卡罗模拟法、基础统计技术等。
- 沟通管理方面：基于电子邮件和 Web 的项目协调技术等。

Microsoft Project 2000 包括两个部分：Microsoft Project 2000 和 Project 2000 Central。

(1) Microsoft Project 2000 供项目经理使用，进行计划制订、管理和控制。Microsoft Project 2000 不仅可以快速、准确地建立项目计划，使项目管理者从大量烦琐的计算绘图中解脱出来，而且可以帮助项目经理实现项目进度和成本分析、预测、控制等靠人工根本无法实现的功能，使项目工期大大缩短，资源得到有效利用，从而提高了经济效益。

(2) Project 2000 Central 包括服务器端和客户端。Microsoft Project 2000 Central 的主要功能如下。



真题链接

【试题 11-7】 2008 年 5 月真题 39

P3E 的企业项目结构(EPS)使得企业可按多重属性对项目进行随意层次化的组织，可基于 EPS 层次化结构的任一点进行项目执行情况的__(39)__。

A．进度分析　B．计划分析　C．成本分析　D．财务分析

解析：本题考查的是信息系统开发管理工具 P3/P3E 的主要作用。

信息系统开发的管理工具主要由 Microsoft Project 98/2000、P3/P3E 和 ClearQuest 构成。Microsoft Project 98 作为桌面项目管理工具，用户界面友好，操作灵活，在企业中被广泛应用；Microsoft Project 2000 主要是帮助项目经理进行计划制订、管理和控制，实现项目进度和成本分析、进行预测和控制等；P3 软件是全球用户最多的项目进度控制软件，可以进行进度计划编制、进度计划优化，以及进度跟踪反馈、分析和控制；P3E 允许企业基于 EPS 层次化结构的任一点进行项目执行情况的财务分析，ClearQuest 可使管理人员和开发人员轻松了解对软件的各种修改和更新升级。

答案：D

【试题 11-8】 2008 年 5 月真题 28

极限编程(eXtreme Programming)是一种轻量级软件开发方法，__(28)__不是它强调的准则。

A．持续的交流和沟通　B．用最简单的设计实现用户需求

C．用测试驱动开发　D．关注用户反馈

解析：极限编程(eXtreme Programming，XP)是于 1998 年由 Kent Beck 首先提出的，这是一种轻量级的软件开发方法，同时也是一种非常严谨和周密的方法。这种方法强调交流、简单、反馈和勇气 4 项原则，也就是说一个软件项目可以从 4 个方面进行改善：加强交流；从简单做起；寻求反馈；勇于实事求是。XP 是一种近螺旋式的开发方法，它将复杂的开发过程分解为一个个相对比较简单的小周期；通过积极的交流、反馈以及其他一系列的方法，开发人员和客户可以非常清楚地知道开发进度、变化、待解决的问题和可能存在的困难等，并根据实际情况及时调整开发过程。

答案：C

即学即练

【练习题 11-6】某 ERP 系统投入使用后，经过一段时间，发现系统变慢，进行了初步检测之后，要找出造成该问题的原因，最好采用______方法。

A．质量审计　B．散点图

C．因果分析图　D．统计抽样

答案：C

【练习题 11-7】______不是管理项目团队的工具及技术。

A．观察与对话　B．角色定义

C．项目绩效评估　D．冲突管理

答案：B

【练习题 11-8】Microsoft Project 98/2000 一般不用于______。

A．时间管理　B．安全管理

C．成本管理　D．风险管理

答案：B

心得体会

- 工作组成员可以看到与他们相关的所有项目中的任务，并对这些任务进行分组、排序和筛选。
- 查看项目信息。工作组成员可查看整个项目的最新信息。
- 创建新任务。工作组成员可创建新任务，而且可将这些新任务发送给项目经理，由项目经理合并到项目文件中。
- 反馈任务的执行情况。项目成员可以反馈任务的完成情况，填报工时、完成百分比等。
- 工作委托。工作组成员可将任务委托给其他工作组成员，从而项目经理可以将任务发送给工作组组长或领导，再由他们将任务重新分配给各个资源。

11.3.2　P3E

Primavera Project Planner(P3)工程项目管理软件是美国 Primavera 公司的产品，是国际上流行的高档项目管理软件，已成为项目管理的行业标准。

P3 软件是全球用户最多的项目进度控制软件，它在如何进行进度计划编制、进度计划优化，以及进度跟踪反馈、分析、控制方面一直起着方法论的作用。P3 软件适用于任何工程项目，能有效地控制大型复杂项目，并可以同时管理多个工程。

P3E 是在 P3 的基础上开发的企业集成项目管理工具。P3E 的企业项目结构(EPS)使得企业可按多重属性对项目进行随意层次化的组织，使得企业可基于 EPS 层次化结构的任一点进行项目执行情况的财务分析。它支持项目级别的真正多用户并发应用。

P3E 包括 4 个模块。

(1) P3E 计划模块：这是 P3E 的主模块，供项目经理使用，进行项目计划制订、管理和控制。采用 Client/Server 模式，数据库可采用 Oracle、MS SQL、InterBase 等。

(2) 进度汇报模块：供项目成员使用，用来接收任务分配，反馈任务执行的进度。此外，进度汇报模块基于 Web，项目成员可通过浏览器访问。

(3) Primavision 模块：项目经理使用该模块来发布项目计划，计划发布到一个 Intranet 或者 Internet 站点上，允许项目成员和其他感兴趣的人员使用 Web 浏

览器察看所有项目信息。

(4) Portfolio Analyst 模块：向项目主管、高层管理者以及项目分析员提供项目总结和跟踪信息，包括丰富的图形、电子数据表和报表等。

P3E 的主要使用对象为大型的建设项目集团公司、大型设计制造企业、大型设计院、大型连续运行装置检修维护、政府投资的系列项目、公共设施系列建设、跨国公司多项目的管理。

11.3.3　ClearQuest

在软件开发中功能改进、版本升级变得越来越频繁，软件开发小组成员需要清楚地了解软件更新的全过程，并随时跟踪、调试等。因此，软件项目开发应该被仔细、严格地管理。软件开发小组要建立一个完整的更新管理系统，把握和记录整个开发过程中的各种修改，该系统能够记录所有类型的要求、详细变更、文档更新，等等。此外，还可以让项目管理人员和开发人员跟踪和分析项目的进度，并提供详细报表。

ClearQuest 不仅仅是一个灵活的错误修改和跟踪系统，而且还可以随着软件开发的进程进行动态设计，这使得整个开发团队在从开始到结束的全部开发过程中，始终都可以掌握最新的设计和改变，并最终开发出高质量的软件。ClearQuest 支持 Windows、UNIX 和 Web。但是，ClearQuest 不支持 Linux。ClearQuest 可以和它所处平台上的大多数数据库协同工作，包括 Oracle、IBM UDB、Microsoft SQL Server 和 Access，以及与 ClearQuest 捆绑在一起的 Sybase SQL Anywhere。此外，ClearQuest 还可以和来自合理(Rationa)或第三方的开发方案(包括配置管理、自动测试和需求管理等)整合。ClearQuest 易于上手。

总的来说，ClearQuest 使用简单、功能强大，适用于所有的开发过程。

第 12 章　信息系统分析

考点 12.1　系统分析任务



考点点睛

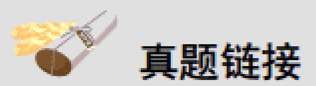
系统分析是应用系统的思想和方法，把复杂的对象分解成简单的组成部分，并找出这些部分的基本属性和彼此间的关系。

系统分析的主要任务是理解和表达用户对系统的应用需求。通过深入调查，和用户一起充分了解现行系统是怎样工作的，理解用户对现行系统的改进要求和对新系统的要求。在此基础上，把和用户共同理解的新系统用恰当的工具表达出来。其主要任务如下。

- 了解用户需求。通过对现行系统中数据和信息的流程以及系统的功能给出逻辑的描述，得出现行系统的逻辑模型。
- 确定系统逻辑模型，形成系统分析报告。在调查和分析中得出新系统的功能需求，并给出明确地描述。根据需要与实现可能性，确定新系统的功能，用一系列图表和文字给出新系统功能的逻辑描述，进而形成系统的逻辑模型。完成系统分析报告，为系统设计提供依据。

系统分析阶段的基本任务是：系统分析员和用户在一起，充分理解用户的要求，并把双方的理解用书面文档(系统规格说明书)表达出来。系统分析阶段的工作成果就体现在系统规格说明书中，这是信息系统建设的必备文件。它既是给用户看的，也是下一阶段的工作依据。因此，系统规格说明书既要通俗易懂，又要准确。用户通过系统规格说明书可以了解未来系统的功能，判断它是不是其所要求的系统。系统规格说明书审核通过之后，将成为系统设计的依据和将来验收系统的依据。

在信息系统建设中，拟建的信息系统一般不会是一个全新的系统，而是基于一定的原系统(也就是企业的现行系统)开发的。所以，新系统既要源自原系统，又要高于原系统。也就是说，新系统的功能要更强、效率要更高、使用要更方



真题链接

【试题 12-1】 2012 年 5 月真题 14

软件需求分析阶段的主要任务是确定__(14)__。

A．软件开发方法　B．软件系统功能　C．软件开发工具　D．软件开发费用

解析：软件需求分析过程主要完成对目标软件的需求进行分析并给出详细描述，然后编写软件需求说明书、系统功能说明书；概要设计和详细设计组成了完整的软件设计过程，其中概要设计过程需要将软件需求转化为数据结构和软件的系统结构，并充分考虑系统的安全性和可靠性，最终编写概要设计说明书、数据库设计说明书等文档；详细设计过程完成软件各组成部分内部的算法和数据组织的设计与描述，编写详细设计说明书等；编码阶段需要将软件设计转换为计算机可接收的程序代码，且代码必须和设计一致。

答案：B

即学即练

【练习题 12-1】信息系统对管理职能的支持，归根到底是对______的支持。

A. 计划　B. 组织　C. 控制　D. 决策

答案：D

【练习题 12-2】一般子系统的划分是在系统____阶段，根据对系统的功能/数据分析的结果提出的。

A. 需求分析　B. 物理设计
C. 总体设计　D. 详细设计

答案：A

【练习题 12-3】制定开发管理信息系统之前，首先要做好系统开发的______。

A. 可行性研究
B. 新系统的逻辑设计和物理设计
C. 系统化分析
D. 总体预算

答案：A

【练习题 12-4】衡量系统开发质量的首要标准是______。

A. 满足技术指标　B. 满足设计者要求
C. 满足用户要求　D. 技术规范

答案：C

使。因此，系统分析员要与用户紧密配合，用系统的思想和方法，对企业的业务活动进行全面的调查分析，详细掌握有关的工作流程，分析现行系统的业务流程，指出现行系统的局限性和不足之处，找出制约现行系统的“瓶颈”，确定新系统的基本目标和逻辑功能要求，即提出新系统的逻辑模型。所以系统分析阶段又被称为逻辑设计阶段。这个阶段是整个系统建设的关键阶段，也是信息系统建设与一般工程项目的重要区别所在。

系统分析要回答新系统“做什么”这个关键性的问题。只有明确了问题，才有可能回答“怎么做”，才有可能解决问题。

系统分析是信息系统开发最重要的阶段，也是最困难的阶段。系统分析的困难主要来自 3 个方面：问题空间的理解、人与人之间的沟通和环境的不断变化。

由于系统分析员缺乏足够的对象系统的专业知识，在系统调查中往往觉得无从下手，不知道问用户一些什么问题，或者被各种具体数字、大量的资料、庞杂的业务流程搞得眼花缭乱。一个规模较大的系统，反映各种业务情况的数据、报表、账单及业务人员手中各种正规的、非正规的手册、技术资料等，数量相当大。各种业务之间的联系繁杂，不熟悉业务情况的系统分析员往往感到好像处在不见天日的大森林中，各种信息流程像一堆乱麻，不知如何理出头绪，更谈不上分析制约现行系统的“瓶颈”。

另一方面，用户往往缺乏计算机方面的足够知识，不了解计算机能做什么和不能做什么。许多用户虽然精通自己的业务，但往往不善于把业务过程明确地表达出来，不知道该给系统分析员介绍些什么。对一些具体的业务，他认为理所当然就该这样或那样做。尤其是对于某些决策问题，根据他的经验，凭直觉就应该这样或那样做。在这种情况下，系统分析员很难从业务人员那里获得充分有用的信息。如果系统分析员和用户沟通不畅，有时候用户甚至会产生排斥心理，使得系统分析工作尤其困难。

系统分析员与用户的知识构成不同、经历不同，使得双方交流十分困难，因而系统调查容易出现遗漏和误解，这些误解和遗漏是系统开发的隐患，会使系统开发偏离正确的方向。

最使系统分析员困惑的是环境的变化。系统分析阶段要通过调查分析，抽象出新系统的概念模型，锁定系统边界、功能、处理过程和信息结构，为系统设计奠定基础。但是，信息系统生存在不断变化的环境中，环境对它不断提出新的要求。只有适应这些要求，信息系统才能生存下去。在系统分析阶段，要完全确定系统模式是困难的，有时甚至是办不到的。

心得体会

为了克服这些困难，做好系统分析工作，需要系统分析员和用户精诚合作，系统分析员应牢固树立“用户第一”的思想，同时，还要借助一定的技术和工具。这里说的工具是指一些合理的图表，直观的图表可以帮助系统分析员理顺思路，也便于与用户交流。

在系统开发中系统分析员起着十分重要的作用。系统分析这一重要而艰巨的任务主要由系统分析员承担。他要与各类人员打交道，是用户和技术人员之间的桥梁和“翻译”，并为管理者提供控制开发的手段。而系统分析员的知识水平和工作能力是最为重要的。一个称职的系统分析员不但应具备坚实的信息系统知识，了解计算机技术的发展，而且还必须具备管理科学的知识。缺乏必要的管理科学知识，就没有与各级管理人员打交道的“共同语言”。很难设想，缺乏财务基础知识的人能设计出实用的财务系统。系统分析员应有较强的系统观点和较好的逻辑分析能力，能够从复杂的事物中抽象出系统模型。系统分析员还应具备较好的口头和书面表达能力、较强的组织能力、善于与人共事。总之，系统分析员应是具有现代科学知识的、具有改革思想和改革能力的专家。

系统分析的步骤如下。

(1) 现行系统的详细调查。

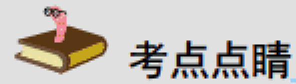
(2) 在详细调查的基础上，进行需求分析。

(3) 提出新系统的逻辑模型。

(4) 编写系统规格说明书。

学习笔记

考点 12.2　结构化分析方法


考点点睛

12.2.1　结构化分析方法的内容

结构化分析方法是一种单纯的逐步求精的功能分解方法，它按照系统内部数据传递，以变换的关系建立抽象模型，然后自顶向下逐层分解，由粗到细、由复杂到简单。结构化分析的核心特征是“分解”和“抽象”。“分解”就是把大问题分解成若干个小问题，然后分别解决，从而简化复杂问


真题链接

【试题 12-2】 2006 年 5 月真题 26

在信息系统分析阶段，对数据流图的改进，包括检查数据流图的正确性和提高数据流图的易理解性，下面说法不正确的是＿(26)＿。

A．数据流图中，输入数据与输出数据必须匹配

B．数据流图的父图和子图必须平衡


即学即练

【练习题 12-5】信息系统开发的结构化方法的一个主要原则是＿＿＿＿。

A. 自顶向下原则　　B. 自底向上原则

C. 分步实施原则　　D. 重点突破原则

答案：A

题的处理。“抽象”就是将一些具有某些相似性质的事物的相同之处概括出来，暂时忽略其不同之处。分解和抽象实质上是一对相互有机联系的概念。自顶向下的过程，即从顶层到第一层再到第二层的过程，被称为“分解”；自底向上的过程，即从第二层到第一层再到顶层的过程，被称为抽象。也就是说，下层是上层的分解，上层是下层的抽象。这种层次分解使我们不必去考虑过多细节，而是逐步了解更多的细节。对于顶层不考虑任何细节，只考虑系统对外部的输入和输出，然后，一层层地了解系统内部的情况。结构化系统分析和设计方法的基本思想是：用系统的思想、系统工程的方法，按用户至上的原则，结构化、模块化、自上而下对信息系统进行分析与设计。主要指导原则有以下几点。

(1) 请用户共同参与系统的开发。

(2) 在为用户编写有关文档时，要考虑到他们的专业技术水平，以及阅读与使用资料的目的。

(3) 使用适当的画图工具做通信媒介，尽量减少与用户交流意见时发生问题的可能性。

(4) 在进行系统详细设计工作之前，就建立一个系统的逻辑模型。

(5) 采用“自上而下”方法进行系统分析和设计，把主要的功能逐级分解成具体的、比较单纯的功能。

(6) 采用“自顶向下”方法进行系统测试，先从具体功能一级开始测试，解决主要问题，然后逐级向下测试，直到对最低一级具体功能测试完毕为止。

(7) 在系统验收之前，就让用户看到系统的某些主要输出，把一个大的负责的系统逐级分解成小的、易于管理的系统，使用户能够尽早看到结果，及时提出意见。

(8) 对系统的评价不仅是指开发和运行费用的评价，而且还将是对整个系统生存过程的费用和收益的评价。

结构化分析方法利用图形来表达需求，显得清晰、简明、易于学习和掌握。而且按照自顶向下、逐层分解的方式，不论系统有多复杂、规模有多大，分析工作都可以有条不紊地开展。对于大的系统只需多分解几层，分析的复杂程度并不会随之增大。这也是结构化分析的特点。

结构化分析方法使用了以下几个工具：数据流图、数据字典、实体-联系图、结构化语言、判定表和判定树，我们将介绍前 4 种工具。

12.2.2 结构化分析方法的工具

1. 数据流图

数据流图(Data Flow Diagram，DFD)是一种最常用的结构化分析工具，它从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画系统内数据的运动情况。数据流图是一种能全面地描述

C. 任何一个数据流至少有一端是处理框

D. 数据流图中适当的命名，可以提高易理解性

解析：本题考查的是信息系统设计中数据流图的知识。

数据是否守恒，即输入数据与输出数据是否匹配。数据不匹配并不一定是错误，但必须认真推敲。

答案：A

【试题 12-3】 2006 年 5 月真题 27

实体-联系图(E-R)的基本成分不包括<u>(27)</u>。

A. 实体　　B. 联系　　C. 属性　　D. 方法

解析：本题考查的是实体关系图的知识。实体联系图的基本成分是实体、联系和属性。

答案：D

【试题 12-4】 2008 年 5 月真题 27

数据流图(DFD)是一种描述数据处理过程的工具，常在<u>(27)</u>活动中使用。

A. 结构化分析　　B. 结构化设计

C. 面向对象分析与设计　　D. 面向构件设计

解析：数据流图(Data Flow Dlagram，DFD)采用图形方式描述了数据在系统内部的移动和变换过程，是结构化分析方法中的主要工具之一。数据流图包括的要素包括数据流、加工、数据源点，数据汇点、数据文件，其中加工将输入数据流变换为输出数据流，数据文件保存数据，既可以是文件，也可以是数据库中的表。通常需要相应的数据字典对数据流图中各成分的含义给出定义。

答案：A

【试题 12-5】 2007 年 5 月真题 27～28

<u>(27)</u>是一种最常用的结构化分析工具，它从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画系统内数据的运行情况。通常使用<u>(28)</u>作为该工具的补充说明。

(27)A. 数据流图　　B. 数据字典　　C. E-R 图　　D. 判定表

(28)A. 数据流图　　B. 数据字典　　C. E-R 图　　D. 判定表

解析：数据流图是一种常用的结构化分析工具，它从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画系统内数据的运行情况。数据流图是一种能全面描述信息系统逻辑模型的主要工具，它可以用少数几种符号综合地反映出信息在系统中的流动、处理和存储的情况。

通常使用数据字典对数据流图加以补充说明。数据字典是以特定格式记录下来的、对系统的数据流图中各个基本要素的内容和特征所做的完整的定义和说明。

答案：(27)A　(28)B

【试题 12-6】 2009 年 11 月真题 31

<u>(31)</u>从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画系统内部数据的运动情况。

A. 数据流图　　B. 数据字典　　C. 实体关系图　　D. 判断树

【练习题 12-6】【说明】

一般而言，信息系统的开发阶段分为 4 个阶段：系统分析阶段、系统设计阶段、系统实施阶段、系统运行和维护阶段。

在着手编程之前，首先必须要有一定的时间用来认真考虑以下问题。

——系统所要求解决的问题是什么？

——为解决该问题，系统应干些什么？

——系统应该怎么去干？

在总体规划阶段，通过初步调查和可行性分析，建立了目标系统的目标，已经回答了上述的第一个问题。而第二个问题的解决，正是系统分析的任务，第三个问题则由系统设计阶段解决。

【问题 1】 (5 分)

简单来说，系统分析阶段是将目标系统目标具体化为用户需求，再将用户需求转换为系统的逻辑模型，系统的逻辑模型是用户需求明确、详细的表示。

系统设计工作应该<u>(1)</u>地进行。首先设计<u>(2)</u>，然后再逐层深入，直至进行<u>(3)</u>的设计。<u>(2)</u>主要是指在系统分析的基础上，对整个系统的划分(子系统)、设备(包括软、硬设备)的配置、数据的存储规律以及整个系统实现规划等方面进行合理的安排。

【问题 2】(5 分)

系统设计的主要任务是进行总体设计和详细设计。

总体设计包括<u>(4)</u>。

在总体设计基础上，第二步进行的是详细设计，主要有<u>(5)</u>以确定每个模块内部的详细执行过程，包括局部数据组织、控制流、每一步的具体加工要求等。

系统设计阶段的结果是<u>(6)</u>，它主要由<u>(7)</u>、<u>(8)</u>和其他详细设计的内容组成。

信息系统逻辑模型的主要工具，它可以用少数几种符号综合地反映出信息在系统中的流动、处理和存储的情况。数据流图具有抽象性和概括性。抽象性表现在它完全舍去了具体的物质，只剩下数据的流动、加工处理和存储；概括性表现在它可以把信息中的各种不同业务处理过程联系起来，形成一个整体。无论是手工操作部分还是计算机处理部分，都可以用它表达出来。因此，我们可以采用 DFD 这一工具来描述管理信息系统的各项业务处理过程。

1) 数据流图的基本成分

数据流图用到 4 个基本符号，即外部实体、数据流、数据存储和处理逻辑。

(1) 外部实体。外部实体指不受系统控制，在系统以外又与系统有联系的事物或人。它表达了目标系统数据的外部来源或去处。外部实体也可以是另外一个信息系统。

外部实体用一个正方形，并在其左上角外边另加一个直角来表示，在正方形内写上该外部实体的名称。为了区分不同的外部实体，可以在正方形的左上角用一个字符表示。在数据流图中，为了减少线条的交叉，同一个外部实体在一张数据流图中可以出现多次，只是在该外部实体符号的右下角画斜线，表示重复。若重复的外部实体有多个，则相同的外部实体画数目相同的斜线。

(2) 数据流。数据流表示数据的流动方向，用一个水平箭头或垂直箭头表示。数据流可以是订单、发票等。数据流一般不会是单纯的数据，而是由一些数据项组成。

(3) 数据存储。数据存储表示数据保存的地方。这里的数据存储是逻辑意义上的数据存储环节。在数据流图中，数据存储用一个右边开口的长方形条来表示，图形右部填写存储的数据和数据集的名字，名字要恰当，以便用户理解。左边填写该数据存储的标识，用字母 D 和数字组成。同一数据存储可在一张数据流图中出现多次，这时在数据存储符号上画竖线，表示重复。指向数据存储的箭头，表示送数据到数据存储(存放、改写等)；从数据存储发出的箭头，表示从数据存储读取数据。

(4) 处理逻辑(加工)。处理逻辑是指对数据的逻辑处理功能，也就是对数据的变换功能。它包括两方面的内容：一是改变数据结构；二是在原有数据内容的基础上增加新的内容，形成新的数据。在数据流图中，处理逻辑可以用一个带圆角的长方形来表示，长方形分为三个部分。

标识部分用来标明一个功能，一般用字符串表示，如 P1，P1.1 等。

功能描述部分是必不可少的，它直接表达这个处理逻辑的逻辑功能。一般用一个动词加一个作动词宾语的名词表示。不过要恰如其分地表达一个处理的功能，有时候需要下

解析：本题考查信息系统开发中分析阶段的基础知识。

数据流图从数据传递和加工的角度，以图形的方式刻画系统内部数据的运动情况。数据字典是以特定格式记录下来的，对系统的数据流图中各个基本要素的内容和特征所做的完整的定义和说明，是对数据流图的重要补充和说明。实体-联系图(E-R 图)是指以实体、关系和属性 3 个基本概念概括数据的基本结构，从而描述静态数据结构的概念模式，多用于数据库概念设计。判断树是用来表示逻辑判断问题的一种图形工具，它用“树”来表达不同条件下的不同处理，比语言、表格的方式更为直观。

答案：A

【试题 12-7】 2009 年 11 月真题 19

在采用结构化方法进行软件分析时，根据分解与抽象的原则，按照系统中数据处理的流程，用__(19)__来建立系统的逻辑模型，从而完成分析工作。

A．E-R 图　B．数据流图　C．程序流程图　D．软件体系结构

解析：本题考查结构化分析方法中图形工具的作用。数据流图摆脱了系统的物理内容，在逻辑上描述系统的功能、输入、输出和数据存储等，是系统逻辑模型的重要组成部分。

答案：B

【试题 12-8】 2006 年 5 月真题 31

下列选项中，__(31)__不属于结构化分析方法所使用的工具。

A．数据流图　B．判定表和判定树

C．系统流程图　D．E-R(实体-联系)图

解析：本题考查的是信息系统分析工具的基本知识。

信息系统分析阶段，结构化分析方法使用的主要工具有：数据流图、数据字典、实体-联系图(E-R 图)、结构化语言、判定树和判定表。系统流程图是表达系统执行过程的描述工具，是系统设计阶段使用的工具。

答案：C

【问题 3】(5 分)

当系统分析与系统设计的工作完成以后，开发人员的工作重点就从分析、设计和创造性思考的阶段转入实践阶段。在此期间，将投入大量的人力、物力及占用较长的时间进行物理系统的实施、程序设计、程序和系统调试、人员培训、系统转换、系统管理等一系列工作，这个过程称为(9)。

系统实施阶段的目标就是把系统设计的物理模型转换成(10)的新系统。系统实施阶段既是成功实现新系统，又是取得用户对新系统信任的关键阶段。

系统实施是一项复杂的工程，信息系统的规模越大，实施阶段的任务越复杂。一般来说，系统实施阶段步骤主要有以下几个方面的工作：(11)；(12)；(13)；(14)；(15)。

答案：

【问题 1】：(1)自顶向下；(2)总体设计；(3)每一个模块

【问题 2】：(4)系统模块结构设计和计算机物理系统的配置方案设计；(5)过程设计；(6)系统设计说明书；(7)模块结构图；(8)模块说明书

【问题 3】：(9)系统实施；(10)可实际运行；(11)物理系统的实施；(12)程序设计；(13)系统调试；(14)人员培训；(15)系统切换。

心得体会

一番功夫。

功能执行部分表示这个功能由谁来完成，可以是一个人，也可以是一个部门，甚至可以是某个计算机程序。

2) 数据流图的绘制

由于数据流图在系统建设中的重要作用，绘制数据流图必须坚持正确的原则和运用科学的方法。绘制数据流图应遵循的主要原则如下。

(1) 确定外部项。

(2) 自顶向下逐层扩展。

(3) 合理布局。

(4) 数据流图只反映数据流向、数据加工和逻辑意义上的数据存储，不反映任何数据处理的技术过程、处理方式和时间顺序，也不反映各部分相互联系的判断与控制条件等技术问题。这样，只从系统逻辑功能上讨论问题，便于和用户交流。

(5) 数据流图绘制过程，就是系统的逻辑模型的形成过程，必须始终与用户密切接触、详细讨论、不断修改，也要和其他系统建设者共同商讨以求一致意见。

3) 数据流图的改进

对每个系统都有一个逐步熟悉和深化的过程，因此在画数据流图时难免会有这样或那样的错误，这就需要对数据流图做进一步的改进。一般可从下面两个方面着手。

(1) 检查数据流图的正确性。

- 数据是否守恒，即输入数据与输出数据是否匹配。
- 数据存储的使用是否恰当。
- 父图和子图是否平衡。
- 任何一个数据流至少有一端是处理框。

(2) 提高数据流图的易理解性。

数据流图是系统分析员进行业务调查，与用户沟通的重要工具。因此，数据流图应该简明易值。这也有利于后面的设计，有利于对系统规格说明书进行维护。可从以下几个方面提高易理解性。

- 简化处理间的联系。
- 保持分解的均匀性。
- 适当命名。

数据流图也常常需要重新分解。例如画到某一层时意识到上一层或上几层所犯的错误，这时就需要对它们重新分解。重新分解可按下述步骤进行。

- 把需要重新分解的数据流图的所有子图拼接成一张图。
- 把新拼接成的图分成几个部分，使各部分之间的

联系最少。

- 重新建立父图，即把第(2)步所得的每一部分画成一个处理框。
- 重新建立各张子图，这只需要把第(2)步所得的图沿各个部分边界分开即可。
- 为所有处理重新命名和编号。

2. 数据字典

数据流图描述了系统的分解，即描述了系统由哪几部分组成，各部分之间的联系等，但没有说明系统中各成分的含义。只有当数据流图中出现的每一成分都给出定义之后，也就是使数据流图上的数据流名字、处理逻辑名字等都具有确切地解释之后，才能真正完整、准确地描述一个系统。为此。还需要其他工具对数据流图加以补充说明。

数据字典就是这样的工具。数据字典最初用于数据库管理系统。它为数据库用户、数据库管理员、系统分析员和程序员提供某些数据项的综合信息。这种思想启发了信息系统的开发人员，使他们想到将数据字典引入系统分析。

数据字典是以特定格式记录下来的、对系统的数据流图中各个基本要素(数据流、处理逻辑、数据存储和外部实体)的内容和特征所做的完整的定义和说明。它是结构化系统分析的重要工具之一，是对数据流图的重要补充和说明。

建立数据字典的工作量很大，而且相当烦琐。

数据字典可以用人工方式建立。事先印好表格，填好后按一定顺序排列，就是一本字典。也可以建立在计算机内，数据字典实际上是关于数据的数据库，这样使用、维护都比较方便。编写数据字典是系统开发的一项重要的基础工作。一旦建立，并按编号排序之后，就是一本可供查阅的关于数据的字典，从系统分析一直到系统设计和实施都要使用它。在数据字典的建立、修正和补充过程中，始终要注意保证数据的一致性和完整性。

数据字典的建立，对于系统分析人员、用户或是系统设计人员均有很大的好处，他们可以从不同的角度分别从数据字典中得到有关的信息，便于认识整个系统并随时查询系统中的部分信息。随着系统开发工作的不断深入，数据字典所带来的效益也将越来越明显。

为了保证数据的一致性，数据字典必须由专人(数据管理员)管理。其职责就是维护和管理数据字典，保证数据字典内容的完整一致。任何人(包括系统分析员、系统设计员、程序员)要修改数据字典的内容，都必须通过数据管理员。数据管理员要把数据字典的最新版本及时通知有关人员。

3. 实体-联系图

数据流图描述了系统的逻辑结构，数据流图中的有关处理逻辑及数据流的含义可用数据字典具体定义说明，但是对于比较复杂的数据及其之间的关系，用它们是难以描述的，在这种情况下一般采用实体联系图进行描述。

实体-联系图(Entity-Relationship Diagram，E-R 图)，可用于描述数据流图中数据存储及其之间的关系，最初用于数据库概念设计。

在实体-联系图中，有实体、联系和属性 3 个基本成分。

(1) 实体。实体是现实中存在的对象，有具体的，也有抽象的；有物理上存在的，也有概念性的；例如，学生、课程，等等。它们的特征是可以互相区别，否则就会被认为是同一对象。实体可以分为独立实体和从属实体或弱实体，独立实体是不依赖于其他实体和联系而可以独立存在的实体。

(2) 联系。实体之间可能会有各种关系。

(3) 属性。实体一般具有若干特征，这些特征就被称为实体的属性。联系也可以有属性。

在实体联系图中，还有如下关于属性的几个重要概念。

- 主键。
- 外键。
- 属性域。
- 属性值。

4. 描述加工处理的结构化语言

结构化语言没有严格的语法规定，使用的词汇也比形式化的计算机语言广泛，但使用的语句类型最少，结构规范，表达的内容清晰、准确、易理解，不易产生歧义。适于表达数据加工的处理功能和处理过程。

结构化语言使用的语句类型只有以下 3 种。

- 祈使语句。
- 条件语句。
- 循环语句。

上述语句类型可以嵌套，句中可使用逻辑关系式与数学公式。结构化语言使用的词汇如下。

- 祈使语句中的动词。
- 数据字典中定义的和系统分析其他正式文件中定义的词汇，主要是名词，也可有部分名词性短语。
- 表达逻辑关系的词汇。

使用结构化语言的原则如下。

- 语句意义明确，内容具体。所有词汇必须在系统分析文件中有确切定义，所有语言必须具有可读性，使人易于理解。

- 祈使语句中必须有一个动词和一个宾语，分别表示动作的具体内容和动作的对象。
- 表达逻辑关系时，只使用“与”、“或”两种运算用词和“等于”、“大于”、“小于”、“大于或等于”和“小于或等于”5种关系词。
- 语句结构清晰，开始、结束之处明确，嵌套时层次分明。

结构化语言3种句型的特点。

- 祈使语句。祈使语句说明要做什么事，如前所述，一般有一个动词和一个宾语。
- 条件语句。条件语句说明在满足一定条件时做什么事。
- 循环语句。循环语句说明在满足某种条件下，继续执行某项处理功能。或者继续执行某项功能直到某个条件满足为止。此语句由两部分组成，第一部分为循环条件，第二部分为重复执行的语句。第二部分的语句，可以是一个或一组祈使语句，也可以是条件语句或循环语句形成的嵌套结构。

学习笔记

考点 12.3　系统说明书

考点点睛

12.3.1　系统说明书的内容

系统说明书是系统分析阶段工作的全面总结，是这一阶段的主要成果。它又是主管人员对系统进入设计阶段的决策依据。只有系统说明书经过系统开发工作的领导部门审查批准后才能进行下一阶段的工作。系统说明书又是后续各阶段工作的主要依据之一。因

此系统说明书是整个系统开发工作最重要的文档之一。编写系统说明书是系统开发中一项十分重要的工作。

系统说明书应达到的基本要求是：全面、系统、准确、翔实、清晰地表达系统开发的目标、任务和系统功能。

- 全面，就是要描述整个系统的有关内容，而不只是某个局部。
- 系统，就是要着重描述系统各部分的相互联系、相互作用，正确处理部分与整体的关系。
- 准确，就是对系统的目标、任务和各项功能逻辑模型中各种成分都要给予准确的、符合实际的描述，避免错误与疏漏。
- 翔实，就是要详细具体地表达用户需求与系统逻辑功能，给系统设计与实施提供反映实际需求的、可以实现的工作依据。
- 清晰，就是要表达清楚、无二义、总体上一目了然，每个具体问题又有详细清楚地说明，整个系统说明书结构合理，图文形式简洁、可读性强。便于系统开发人员之间，专业人员与用户之间的交流。

作为系统分析阶段的技术文档，系统说明书通常包括 3 方面的内容。

1. 引言

引言是说明项目的名称、目标、功能、背景、引用资料(如核准的计划任务书或合同)，及文中所用的专业术语等。

2. 项目概述

(1) 项目的主要工作内容。

简要说明本项目在系统分析阶段所进行的各项工作的主要内容。这些内容是建立新系统逻辑模型的必要条件，而逻辑模型是书写系统规格说明书的基础。

(2) 现行系统的调查情况。

新系统是在现行系统的基础上建立起来的。设计新系统之前，必须对现行系统进行调查，掌握现行系统的真实情况，了解用户的要求和问题所在。

列出现行系统的目标、主要功能、组织结构、用户要求等，并简要指出主要问题所在。以数据流图为主要工具，说明现行信息系统的概况。

数据字典、判定表、数据立即存取图等往往篇幅较大，可作为系统说明书的附件。但是由它们得到的主要结论(如主要的业务量、总的数据存储量等)应被列在正文中。

(3) 新系统的逻辑模型。

通过对现行系统的分析，找出现行系统的主要问题所在，进行必要的改动，即得到新系统的逻辑模型。

新系统的逻辑模型也要通过相应的数据流图加以说明。数据字典等有变动的地方也要做相应说明。

3. 实施计划

(1) 工作任务的分解：指对开发中应完成的各项工作按子系统(或系统功能)划分，指定专人分工负责。

(2) 进度：指给出各项工作的预定日期和完成日期，规定任务完成的先后顺序及完成的界面。可用PERT图或甘特图表示进度。

(3) 预算：指逐项列出本项目所需要的劳务以及经费的预算，包括办公费、差旅费等等。

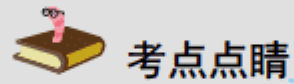
12.3.2 系统说明书的审议

系统说明书是系统分析阶段的技术文档，也是这一阶段的工作报告，是提交审议的一份工作文件。系统说明书一旦被审议通过，则成为有约束力的指导性文件，成为用户与技术人员之间的技术合同，成为下阶段系统设计的依据。因此，系统说明书的编写很重要。它应简明扼要、抓住本质、反映系统的全貌和系统分析员的设想。它的优劣是系统分析员水平和经验的体现，也是他们对任务和情况了解深度的体现。

对系统规格说明书的审议是整个系统研制过程中一个重要的里程碑。审议应由研制人员、企业领导、管理人员、局外系统分析专家共同进行。审议通过之后，系统说明书就将成为系统研制人员与企业对该项目共同意志的体现。作为一个工作阶段，系统分析宣告结束。若有关人员在审议中对所提方案不满意，或者发现研制人员对系统的了解有比较重大的遗漏或误解，就需要返回详细调查，重新分析。也有可能发现条件不具备、不成熟，导致项目中止或暂缓。一般来说，经过认真的可行性分析之后，不应该出现后一种情况，除非情况有重大变动。

学习笔记

考点 12.4　系统分析工具——统一建模语言(UML)



考点点睛

12.4.1　统一建模语言(UML)的概述

UML(Unified Modeling Language)是一种定义良好、易于表达、功能强大且普遍实用的建模语言。它融入了软件工程领域的新思想、新方法和新技术。它不仅可以支持面向对象的分析与设计，更重要的是能够有力地支持从需求分析开始的软件开发的全过程。UML 是一种建模语言，而不是一种方法。

1. UML 是一种可视化语言

UML 是一组图形符号，UML 表示法中的每个符号都有明确语义。UML 使一个开发者可以用 UML 绘制一个模型，而另一个开发者(甚至工具)可以无歧义地解释这个模型。

2. UML 是一种构造语言

UML 不是一种可视化的编程语言，但用 UML 描述的模型可与各种编程语言直接相连。这意味着一种可能性，即可把用 UML 描述的模型映射成编程语言，如 Java、C++和 Visual Basic 等，甚至映射成关系数据库的表或面向对象数据库的永久存储。对一个事物，如果表示为图形方式最为恰当，则用 UML，而如果表示为文字方式最为恰当，则用编程语言。

这种映射允许进行正向工程：从 UML 模型到编程语言的代码生成。也可以进行逆向过程：由编程语言代码重新构造 UML 模型。逆向工程并不是魔术。除非你对实现中的信息编码，否则从模型到代码会丢失这些信息。逆向工程需要工具支持和人的干预。把正向代码生成和逆向工程这两种方式结合起来就可以产生双向工程，这意味着既能在图形视图下工作，又能在文字视图下工作，这需要用工具来保持两者的一致性。

除了直接映射之外，UML 具有丰富的表达力，而且无歧义性，它允许直接执行模型，系统地模拟以及对运行系统进行操纵。

3. UML 是一种文档化语言

一个健壮的软件组织除了生产可执行的源代码之外，还要给出各种制品。这些制品包括内容如下：需求、体系结构、设计、源代码、项目计划、测试、原型、发布。

依靠于开发背景，有些制品或多或少地比另一些制品要



真题链接

【试题 12-9】 2006 年 5 月真题 28

在 UML 的关系中，表示特殊与一般的关系是__(28)__。

A. 依赖关系　　B. 泛化关系　　C. 关联关系　　D. 实现关系

解析：本题考查的是 UML 中关系的基本知识。

在 UML 中，泛化关系表示特殊与一般；依赖关系表示两个事物之间的语义关系，其中一个事物发生变化会影响另一个事物的语义；关联关系是一种结构关系，它描述了一组链，链是对象之间的连接；实现关系是类元之间的语义关系，其中的一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。

答案：B

【试题 12-10】 2006 年 5 月真题 29

下列选项中，符合 UML 动态建模机制的是__(29)__。

A. 状态图　　B. 用例图　　C. 类图　　D. 对象图

解析：本题考查的是 UML 中图的知识。

在 UML 中静态建模的图一般有用例图、类图、对象图、构件图和配置图，动态建模的图有状态图、顺序图等。

答案：A

【试题 12-11】 2008 年 5 月真题 32

统一建模语言(UML)是面向对象开发方法的标准化建模语言。采用 UML 对系统建模时，用__(32)__描述系统的全部功能，等价于传统的系统功能说明。

A. 分析模型　　B. 设计模型　　C. 用例模型　　D. 实现模型

解析：用例模型是系统功能和系统环境的模型，它通过对软件系统的所有用例及其与用户之间关系的描述，表达了系统的功能性需求，可以帮助客户、用户和开发人员在如何使用系统方面达成共识。用例是贯穿整个系统开发的一条主线，同一个用例模型既是需求工作流程的结果，也是分析设计工作以及测试工作的前提和基础。

答案：C

【试题 12-12】 2007 年 5 月真题 29

下面关于 UML 的说法不正确的是__(29)__。

A. UML 是一种建模语言　　B. UML 是一种构造语言

C. UML 是一种可视化的编程语言　　D. UMl 是一种文档化语言

解析：UML 是一种可视化语言，是一组图形符号，是一种图形化语言；UML 并不是一种可视化的编程语言，但用 UML 描述的模型可与各种编程语言直接相连，这意味着可把用 UML 描述的模型映射成编程语言，甚至映射成

即学即练

【练习题 12-7】在 UML 提供的图中，______用于按时间顺序描述对象间的交互。

A. 网络图　　B. 状态图

C. 协作图　　D. 序列图

答案：D

【练习题 12-8】下列关于 UML 叙述正确的是______。

A. UML 是一种语言，语言的使用者不能对其扩展

B. UML 仅是一组图形的集合

C. UML 仅适用于系统的分析与设计阶段

D. UML 是独立于软件开发过程的

答案：D

心得体会

正规些。这些制品不但是项目交付时所要求的，而且无论是在开发期间还是在交付使用后对控制、度量和理解系统也是关键的。

UML 适用于建立系统体系结构及其所有的细节文档。UML 还提供了用于表达需求和用于测试的语言。最终 UML 提供了对项目计划和发布管理的活动进行建模的语言。

UML 的目标如下。

- 易于使用、表达能力强、进行可视化建模。
- 与具体的实现无关，可应用于任何语言平台和工具平台。
- 与具体的过程无关，可应用于任何软件开发的过程。
- 简单并且可扩展，具有扩展和专有化机制，便于扩展，无需对核心概念进行修改。
- 为面向对象的设计与开发中涌现出的高级概念，例如协作框架模式和组件提供支持，强调在软件开发中对架构框架模式和组件的重用。
- 与最好的软件工程实践经验集成。
- 可升级，具有广阔的适用性和可用性。
- 有利于面对对象工具的市场成长。

12.4.2　统一建模语言(UML)的内容

UML 的目的是建模，在 UML 中建立的模型有 3 个要素。

- 事物。事物是对模型中最具有代表性的成分的抽象。
- 关系。关系把事物结合在一起。
- 图。图聚集了相关的事物。

1. UML 中的事物

在 UML 中有 4 种事物。

1) 结构事物

结构事物是 LFML 模型中的静态部分，描述概念或物理元素。共有 7 种结构事物。

(1) 类(Class)是对一组具有相同属性、相同操作、相同关系和相同语义的对象的描述。一个类实现了一个或多个接口。在图形上，把一个类画成一个矩形，通常矩形中写有类的名称、类的属性和类的操作。

(2) 接口(Interface)是描述了一个类或构件的一个服务的操作集。因此，接口描述元素的外部可见行为。一个接口可以描述一个类或构件的全部行为或部分行为。接口定义了一组操作的描述，而不是操作的实现。在图形上，把一个接口画成一个带有名称的圆。接口很少单独存在，而是通常依附于实现接口的类或构件。

(3) 协作(Collaboration)定义了一个交互，它是由一组共

关系数据库或面向对象数据库的永久存储。UML 是一种文档化语言，适用于建立系统体系结构及其所有的细节文档，UML 还提供了用于表达需求和用于测试的语言，最终 UML 提供了对项目计划和发布管理的活动进行建模的语言。

答案：C

【试题 12-13】 2007 年 5 月真题 30

在需求分析阶段，可以使用 UML 中的__(30)__来捕获用户需求，并描述对系统感兴趣的外部角色及其对系统的功能要求。

A．用例图　　B．类图　　C．顺序图　　D．状态图

解析：用例图从用户角度描述系统功能，并指出各功能的操作者，因此可在需求阶段用于获取用户需求并建立用例模型；类图用于描述系统中类的静态结构；顺序图显示对象之间的动态合作关系，强调对象之间消息发送的顺序，同时显示对象之间的交互；状态图描述类的对象所有可能的状态以及事件发生时状态的转移条件。

答案：A

【试题 12-14】 2007 年 5 月真题 75

Models drawn by the system analysts during the process of the structun:d analysis are__(75)__.

A. PERTs　　B. ERDs　　C. UMLs　　D. DFDs

解析：在结构化分析过程中，系统分析员所绘制的模型是 DFD 模型。

答案：D

【试题 12-15】 2009 年 11 月真题 32

UML 中，用例属于__(32)__。

A．结构事物　　B．行为事物　　C．分组事物　　D．注释事物

解析：本题考查信息系统开发中 UML 的基础知识。包含 4 种事物，分别是结构事物、行为事物、分组事物和注释事物。

(1) 结构事物：UML 模型中的静态部分，描述概念或物理元素，共有类、接口、协作、用例、活动类、组件和节点 7 种结构事物。

(2) 行为事物：UML 模型的动态部分，描述了跨越时间和空间的行为，有交互和状态机两种主要的行为事物。

(3) 分组事物：UML 模型的组织部分，最主要的分组事物是包。

(4) 注释事物：UML 模型的解释部分，用来描述、说明和标注模型的任何元素，主要注释事物是注解。

答案：A

【试题 12-16】 2009 年 11 月真题 33

__(33)__是类元之间的语义关系，其中的一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。

A．依赖关系　　B．关联关系　　C．泛化关系　　D．实现关系

解析：本题考查信息系统开发中 UML 的基础知识。

UML 中有 4 种关系。

(1) 依赖关系。是两个事物间的语义关系，其中一个事物发生变化会影响另一个事物的语义。

(2) 关联关系。是一种结构关系，它描述了一组链，链是对象之间的连接。聚合是一种特殊类型的关联，描述了

同工作以提供某协作行为的角色和其他元素构成的一个群体，这些协作行为大于所有元素的各自行为的总和。因此，协作有结构、行为和维度。一个给定的类可以参与几个协作。这些协作因而表现了系统构成模式的实现。在图形上，把一个协作画成一个通常仅包含名称的虚线椭圆。

(4) 用例(Use Case)是对一组动作序列的描述，系统执行这些动作将产生一个对特定的参与者有价值而且可观察的结果。用例用于对模型中的行为事物结构化。在图形上，把一个用例画成一个实现椭圆，通常仅包含它的名称。

(5) 活动类(Active Class)也是一种类，其对象至少拥有一个进程或线程，因此它能够启动控制活动。活动类的对象所描述的元素的行为与其他元素的行为并发，除了这一点之外，它和类是一样的。在图形上，活动类很像类，只是它的外框是粗框。

(6) 组件(Component)是可重用的系统片段，具有良好定义接口的物理实现单元。组件包含了系统设计中某些类的实现。组件设计的原则：良好的组件不直接依赖于其他组件，而是依赖于其他组件所支持的接口。这样的好处是系统中的组件可以被支持相同接口的组件所取代。通常组件是一个描述了一些逻辑元素(如类、接口和协作)的物理包。在图形上，把一个组件画成一个带有小方框的矩形，通常在矩形中只写该组件的名称。

(7) 结点(Node)是在运行时存在的物理元素，它表示了一种可计算的资源，通常至少有一些记忆能力和处理能力。一个组件集可以驻留在一个结点内，也可以从一个结点迁移到另一个结点。在图形上，把一个结点画成一个立方体，通常在立方体内只写它的名称。

2) 行为事物

行为事物是 UML 模型的动态部分，描述了跨越时间和空间的行为，共有两类主要的行为事物。

(1) 交互(Interaction)是这样一种行为，它由在特定语境中共同完成一定任务的一组对象之间交换的消息组成。一个对象群体的行为或单个操作的行为可以用 7 个交互来描述。

交互涉及一些其他元素，包括消息、动作序列(由一个消息所引起的行为)和链(对象间的连接)。在图形上，把一个消息画成一条有向直线，通常在表示消息的线段上总有操作名。

(2) 状态机(State machine)是这样一种行为，它描述了一个对象或一个交互在生命期内响应事件所经历的状态序列。单个类或一组类之间协作的行为可以用状态机来描述。一个状态机涉及一些其他元素，包括状态、转换(从一个状态到另一个状态的流)、事件(触发转换的事物)和活动(对一个转换的响应)。在图形上，把一个状态画成一个圆角矩形，通

整体和部分间的特殊关系。

(3) 泛化关系。是一种特殊/一般关系，特殊元素的对象可替代一般元素的对象。

(4) 实现关系。是类元之间的语义关系，其中的一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。

答案：D

【试题 12-17】 2009 年 11 月真题 34

__(34)__ 属于 UML 中的交互图。

A．用例图　　B．类图　　C．顺序图　　D．组件图

解析：本题考查信息系统开发中 UML 的基础知识。

UML 中的图分为：

(1) 用例图。从用户角度描述系统功能，并指出各功能的操作者。

(2) 静态图。包括类图、对象图和包图。

(3) 行为图。描述系统的动态模型和组成对象之间的交互关系，包括状态图和活动图。

(4) 交互图。描述对象之间的交互关系，包括顺序图和协作图。

(5) 实现图。包括组件图和配置图。

答案：C

【试题 12-18】 2011 年 5 月真题 20

采用 UML 对系统建模时，用__(20)__描述系统的全部功能。

A．分析模型　　B．设计模型　　C．用例模型　　D．实现模型

解析：用例模型是系统功能和系统环境的模型，它通过软件系统的所有用例及其与用户之间关系的描述，表达了系统的功能性需求，可以帮助客户、用户和开发人员在如何使用系统方面达成共识。用例是贯穿整个系统开发的一条主线，同一个用例模型既是需求工作流程的结果，也是分析设计工作以及测试工作的前提和基础。

答案：C

【试题 12-19】 2012 年 5 月真题 12

UML 是一种__(12)__。

A. 面向对象的程序设计语言　　B. 面向过程的程序设计语言

C. 软件系统开发方法　　D. 软件系统建模语言

解析：UML 是一种可视化语言，是一组图形符号，是一种图形化语言；UML 并不是一种可视化的编程语言，但使用 UML 描述的模型可与各种编程语言直接相连，这意味着可把用 UML 描述的模型映射成编程语言，甚至映射成关系数据库或面向对象数据库的永久存储。UML 是一种文档化语言，适于建立系统体系结构及其所有的细节文档，UML 还提供了用于表达需求和用于测试的语言，最终 UML 提供了对项目计划和发布管理的活动进行建模的语言。

答案：D

【试题 12-20】 2012 年 5 月真题 13

采用 UML 进行软件设计时，可用__(13)__关系表示两类事物之间存在的特殊/一般关系。

A．依赖　　B．聚集　　C．泛化　　D．实现

常在圆角矩形中含有状态的名称及其子状态。

3) 分组事物

分组事物是 UML 模型的组织部分。它们是一些由模型分解成的“盒子”。在所有的分组事物中，最主要的分组事物是包。

包(Package)是把元素组织成组的机制，这种机制具有多种用途。结构事物，行为事物甚至其他的分组事物都可以放进包内。在图形上，把一个包画成一个左上角带有一个小矩形的大矩形，在矩形中通常仅含有包的名称，有时还有内容。

4) 注释事物

注释事物是 UML 模型的解释部分。这些注释事物用来描述，说明和标注模型的任何元素。有一种主要的注释事物，称为注解。注解(Note)是一个依附于一个元素或一组元素之上，对它进行约束或解释的简单符号。在图形上，把一个注解画成一个右上角是折角的矩形，其中带有文字或图形解释。

2. UML 中的关系

在 UML 中有 4 种关系。

(1) 依赖(Dependency)是两个事物间的语义关系，其中一个事物(独立事物)发生变化会影响另一个事物(依赖事物)的语义。在图形上，把一个依赖画成一条可能有方向的虚线，偶尔在其上还有一个标记。

(2) 关联(Association)是一种结构关系，它描述了一组链，链是对象之间的连接。聚合是一种特殊类型的关联，它描述了整体和部分间的结构关系。在图形上，把一个关联画成一条实线，它可能有方向，偶尔在其上还有一个标记，而且它经常还含有诸如多重性和角色名这样的修饰。

(3) 泛化(Generalization)是一种特殊/一般关系，特殊元素(子元素)的对象可替代一般元素(父元素)的对象。用这种方法，子元素共享了父元素的结构和行为。在图形上，把一个泛化关系画成一条带有空心箭头的实线，它指向父元素。

(4) 实现(Realization)是类元之间的语义关系，其中的一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。在两种地方要遇到实现关系：一种是在接口和实现它们的类或构件之间；另一种是在用例和实现它们的协作之间。在图形上，把一个实现关系画成一条带有空心箭头的虚线，它是泛化和依赖关系两种图形的结合。

3. UML 中的图

图(Diagram)是一组元素的图形化表示，大多数情况下把图画成顶点(代表事物)和弧(代表关系)的连通图。为了对系统进行可视化，可以从不同的角度画图，这样图是对系统的投影。除了非常微小的系统外，图是系统组成元素的省略视图。有的元素可以出现在所有图中，有的元素可以出现在一

解析：本题考查信息系统开发中 UML 的基础知识。

UML 中有 4 种关系。

(1) 依赖关系。是两个事物间的语义关系，其中一个事物发生变化会影响另一个事物的语义。

(2) 关联关系。是一种结构关系，它描述了一组链，链是对象之间的连接。聚合是一种特殊类型的关联，描述了整体和部分间的特殊关系。

(3) 泛化关系。是一种特殊 / 一般关系，特殊元素的对象可替代一般元素的对象。

(4) 实现关系。是类元之间的语义关系，其中的一个类元指定了由另一个类元保证执行的契约。

答案：C

【试题 12-21】 2012 年 5 月真题 19

__(19)__是一种面向数据流的开发方法，其基本思想是软件功能的分解和抽象。

A．结构化开发方法　　B．Jackson 系统开发方法

C．Booch 方法　　D．UML(统一建模语言)

解析：结构化开发方法是一种面向数据流的开发方法。Jackson 开发方法是一种面向数据结构的开发方法。Booch 和 UML 方法是面向对象的开发方法。

答案：A

【试题 12-22】 2013 年 5 月真题 7

以下关于 UML 的表述中，不正确的是__(7)__。

A. UML 是一种文档化语言　　B. UML 是一种构造语言

C. UML 是一种编程语言　　D. UML 是统一建模语言

解析：UML 是一种可视化语言，是一组图形符号，是一种图形化语言；UML 并不是一种可视化的编程语言，但用 UML 描述的模型可与各种编程语言直接相连，这意味着可把用 UML 描述的模型映射成编程语言，甚至映射成关系数据库或面向对象数据库的永久存储。UML 是一种文档化语言，适于建立系统体系结构及其所有的细节文档，UML 还提供了用于表达需求和用于测试的语言，最终 UML 提供了对项目计划和发布管理的活动进行建模的语言。因此，C 不正确。

答案：C

【试题 12-23】 2013 年 5 月真题 8

在需求分析阶段，可利用 UML 中的__(8)__描述系统的外部角色和功能要求。

A. 用例图　　B. 静态图　　C. 交换图　　D. 实现图

解析：用例图从用户角度描述系统功能，并指出各功能的操作者，因此可在需求阶段用于获取用户需求并建立用例模型；类图用于描述系统中类的静态结构；顺序图显示对象之间的动态合作关系，强调对象之间消息发送的顺序，同时显示对象之间的交互；状态图描述类的对象所有可能的状态以及事件发生时状态的转移条件。因此，可利用用例图描述系统的外部角色和功能要求。

答案：A

些图中(很常见)，还有的元素不能出现在图中(很罕见)。在理论上，图可以包含任何事物及其关系的组合。然而，实际上仅存在着少量的常见组合，它们要与 5 种最有用的组成了软件密集型系统的体系结构的视图相一致。由于这个原因。UML 中的图可分为以下几类。

(1) 第一类是用例图，从用户角度描述系统功能，并指出各功能的操作者。

(2) 第二类是静态图(Static Diagram)，包括类图、对象图和包图。

(3) 第三类是行为图(Behavior Diagram)，描述系统的动态模型和组成对象间的交互关系。包括状态图和活动图。

(4) 第四类是交互图(Interactive Diagram)，描述对象间的交互关系。包括顺序图和合作图。

(5) 第五类是实现图(Implementation Diagram)。包括组件图和配置图。

使用用例图、类图、对象图、构件图和配置图等 5 个图形建立的模型都是静态的，是标准建模语言 UML 的静态建模机制；使用状态图、活动图、顺序图和协作图等 4 个图形。建立的模型或者可以执行，或者可以表示执行时的时序状态或交互关系，是动态的、是标准建模语言 UML 的动态建模机制。因此，标准建模语言 UML 的主要内容也可以被归纳为静态建模机制和动态建模机制两大类。

12.4.3 统一建模语言(UML)的建模过程

UML 是一种建模语言而不是方法，这是因为 UML 中没有过程的概念，而过程正是方法的一个重要组成部分。UML 本身独立于过程，这意味着用户在使用 UML 进行建模时，可以选用任何适合的过程。一般采用的建模过程有：瀑布开发模型和迭代递增开发模型。

12.4.4 统一建模语言(UML)的应用

UML 的目标是以面向对象图的方式来描述任何类型的系统，具有很宽的应用领域。UML 是一个通用的标准建模语言，可以对任何具有静态结构和动态行为的系统进行建模。

此外，UML 适用于系统开发过程中从需求规格描述到系统完成后测试的不同阶段。UML 在软件开发不同阶段的应用包括：需求分析阶段；系统分析阶段；系统设计阶段；系统实施阶段；系统测试阶段。

系统的测试通常分为单元测试、集成测试、系统测试和验收测试几个不同级别。

- 单元测试是对几个类或一组类的测试，通常由程序员进行。
- 集成测试集成组件和类确认它们之间是否恰当的协作。

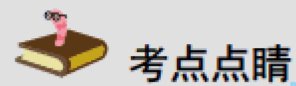
- 系统测试将系统当成一个黑箱，验证系统是否具备用户所要求的所有功能。
- 验收测试由客户完成，与系统测试类似，验证系统是否满足所有的需求。

不同的测试小组使用不同的 UML 图作为测试依据：单元测试使用类图和类规格说明；集成测试使用组件图和合作图；系统测试使用用例图来验证系统的行为；验收测试由用户进行，以验证系统测试的结果是否满足在分析阶段确定的需求。

学习笔记

第 13 章　信息系统设计

考点 13.1　系统设计概述



考点点睛

系统分析阶段要回答的中心问题是系统“做什么”，即要明确系统的功能和用途，为系统的具体设计和实现提供一个逻辑模型。因而系统设计阶段要回答的中心问题就是系统“怎么做”，即如何实现系统规格说明书所规定的系统功能，满足业务的功能处理需求。在进行系统设计时，要根据实际的技术、人员、经济和社会条件确定系统的实施方案，建立起信息系统的物理模型。

13.1.1　系统设计的目标

一般来讲，系统设计的目标就是在保证实现系统分析建立在逻辑模型的基础上，尽可能地提高系统的可靠性、运行效率、易更改性、灵活性和经济性，更快、更准、更多地提供资料，拥有更多、更细致的处理功能以及更有效、更科学的管理方法。系统设计主要应当追求以下的目标。

1．系统的可靠性

系统的可靠性是指保证系统正常工作的能力。这是对系统的基本要求，系统在工作时，应当对所有可能发生的情况都予以考虑，并采取适当的防范措施，提高系统的可靠性。系统的可靠性主要分系统硬件和软件的可靠性。衡量系统可靠性的重要指标是系统的平均故障间隔时间(Mean Time Between Failure，MTBF)和平均维护时间(Mean Time To Repair，MTTR)。前者指平均的系统前后两次发生故障的间隔时间，后者指发生故障后平均没修复所需要的时间。系统平均故障间隔时间越长，系统可靠性就越高：系统平均维护时间越短，则说明系统的可维护性就越高。

要提高系统的可靠性需要从多个方面进行考查，采取多种相应的措施，可以选用可靠性较高的设备：在设计中尽可能地避免出错，在程序中设置各种检验措施，防止误操作和非法使用；采取软件和硬件的各种安全保障措施和操作，例如，对输入数据进行完整性检验，建立运行日志和审计跟踪，规定文件存取权限以及定期备份，等等。

2．较高的系统运行效率

系统的运行效率体现在以下 3 个方面。



真题链接

【试题 13-1】 2009 年 11 月真题 23

不属于系统设计阶段的是__(23)__。

A．总体设计　　B．系统模块结构设计

C．程序设计　　D．物理系统配置方案设计

解析：本题考查信息系统开发的基础知识。

系统设计阶段的主要工作是总体设计(包括系统模块结构设计和计算机物理系统配置方案设计)、详细设计和编写系统设计说明书。程序设计不属于系统设计阶段的工作，而是属于系统实施阶段的工作。

答案：C

即学即练

【练习题 13-1】下面哪一项不是系统设计阶段的主要活动______。

A．系统总体设计

B．系统硬件设计

C．系统详细设计

D．编写系统实施计划

答案：D

【练习题 13-2】在系统设计过程中采用模块化结构，是为了满足______。

A．系统性的要求

B．灵活性的要求

C．可靠性的要求

D．经济性的要求

答案：A

心得体会

- 处理能力指在单位时间内能够处理的事务数。
- 处理速度指处理单个事务所耗费的平均时间。
- 响应时间指从客户端发出处理要求到系统返回处理结果所用的时间。

而影响系统运行效率主要是以下两方面的因素。

- 系统硬件结构的影响。硬件可利用的资源的多少以及硬件设备的处理能力，比如处理机的运行时间、外部设备的运行时间和通信线路的通信质量好坏等对系统的运行效率都有很大的影响。
- 计算机处理过程的设计质量的影响。计算机处理过程的设计质量标志着系统设计方案的优劣，也直接影响着系统的运行效率。

3. 系统的可变更性

系统在投入运行之后，会因为系统环境的不断变化而遇到这样那样的新问题，进而不可避免地会浮现出一些设计上的缺陷和功能上的不完善。因此在进行系统设计时要充分考虑系统的可变更性，即降低修改和维护系统的难度。对系统的更改是否方便直接关系到系统的生命周期。一个变更性好的系统，维护相对容易、生命周期较长。采取结构化和模块化的设计方式，将会使系统的结构清晰明了，便于系统的维护和修改，提高系统的适应性。

4. 系统的经济性

考虑系统的经济性就是指要考虑系统的收益与支出之间的比例关系。系统的设计不是去追求最佳的设计效果，而是一个寻求经济效益和系统产出平衡的可接受的设计方案的过程。

上述系统设计的主要目标相互联系，又彼此制约，有些在一定程度上还会相互冲突，例如对于一个对安全性要求较高的涉及机密信息的信息系统，为了提高该系统的可靠性，就要采取一些校验和控制措施，成本会相应增加，经济性会相对下降；另外，要增强系统的可变更性，可采用模块化的结构，系统的运行效率会有所损失。在进行实际的系统设计时，应当根据系统的具体情况有所侧重。对于涉及机密信息的系统要不惜增加一定成本和损失系统效率来保障系统的可靠性和安全性，而对于实时处理要求较高的系统，如订票系统则不妨增加存储的开销，首先保证系统的运行效率。

13.1.2 系统设计的原则

1. 系统性原则

信息系统是作为统一整体而存在的。因此，在系统设计中，要从整个系统的角度进行考虑。比如，系统的代码要统一、设计规范要标准；传递语言要尽可能一致；对系统的数据采集要

做到数出一处，全局共享，使一次输入得到多次利用等。

2. 简单性原则

在系统达到预定目标的情况下，应该尽量简单，避免一切不必要的设计。因此在设计过程中，要尽量使输入数据的形式容易理解和掌握，使数据处理过程简化，力求系统结构清晰、合理，保证使用者操作方便，修改容易等。

3. 开放性原则

为保持系统的长久生命力，要求系统具有很强的环境适应性。为此，系统应具有较好的开放性和结构的可变性。在系统设计中，应尽量采用模块化结构，提高各模块的独立性，尽可能减少模块间的数据耦合，是各子系统间的数据依赖降至最低限度。这样，既便于模块的修改，又便于增加新的内容，提高系统适应环境变化的能力。

4. 管理可接受原则

一个信息系统是否能发挥作用和具有较强的生命力，很大程度上取决于管理是否可接受。这要受业务管理水平、人员素质、传统思想等多方面因素的影响。

5. 其他原则

系统设计还应该遵循经济性、安全性的原则。不同类型的信息系统的设计原则应该有所侧重。比如办公自动化系统应该强调可靠性和安全性的原则。对于一个服务性质的公众服务系统又应该强调系统的简单易用原则。

13.1.3　系统设计的内容

系统设计的内容和任务因系统目标的不同和处理问题不同而各不同，但一般而言，系统设计包括总体设计(也被称为概要设计)和详细设计。在实际系统设计工作中，这两个设计阶段的内容往往是相互交叉和关联的。

1. 总体设计

总体设计也被称为概要设计，是系统开发过程中关键的一步。系统的质量及一些整体特性基本上是由这一步的成果所决定的。总体设计的主要任务是完成对系统总体结构和基本框架的设计。系统总体结构设计包括两方面的内容，系统总体布局设计和系统模块化结构设计。

模块化设计的工作任务包括以下内容。

- 按需求和设计原则将系统划分为若干功能模块。
- 决定每个模块的具体功能和职责。
- 分析和确定模块间的调用关系。
- 确定模块间的信息传递。

系统总体布局方案包括系统网络拓扑结构设计和系统资源配置设计方案。

2. 详细设计

总体设计只是为整个信息系统提供了一个设计思路和

框架，框架内的血肉需要系统的设计人员在详细设计这个阶段充实。总体设计完成后，设计人员要向用户和有关部门提交一份详细的报告，说明设计方案的可行程度和更改情况，得到批准后转入系统详细设计。详细设计阶段主要是在总体设计的基础上，将设计方案进一步详细化、条理化和规范化为各个具体任务选择适当的技术手段和处理方法。系统的详细设计一般包括以下内容。

(1) 代码设计。

(2) 数据库设计。

(3) 输入，输出设计。

(4) 用户界面设计。

(5) 处理过程设计。

3. 其他设计任务

详细设计完成以后，也需要编制系统设计文档，主要工作包括系统标准化设计、描述系统设计结果、拟定系统实施方案。

系统标准化设计是指各类数据编码、数据库(文件)和功能模块的命名要有相应规则，符合标准化的要求。另外，为了保证系统安全可靠的运行，还要对数据进行保密设计和可靠性设计。描述系统设计的结果是编制系统设计说明书、程序设计说明书、系统测试说明书以及各种设计图表等，并将它们汇集成册，交给有关人员和部门审核批准。

拟定系统实施方案是在系统设计结果得到有关人员和部门认可之后，拟定系统实施计划，详细确定实施阶段的工作内容、时间和具体要求。实施方案得到批准后，就可以正式转入系统实施阶段。

学习笔记

考点 13.2 结构化设计方法和工具



考点点睛

13.2.1 结构化系统设计的基本原则

结构化设计方法规定了一系列模块的分解协调原则和技术，提出了结构化设计的基础是模块化，即将整个系统分解成相对独立的若干模块，通过对模块的设计和模块之间关



真题链接

【试题 13-2】 2006 年 5 月真题 30

在结构化设计方法和工具中，IPO 图描述了__(30)__。

A. 数据在系统中传输时所通过的存储介质和工作站点与物理技术的密切联系



即学即练

【练习题 13-3】对于结构化设计思想的描述____是错误的。

A. 在结构化设计中，模块的功能应当简单明

系的协调来实现整个软件系统的功能。

13.2.2　系统流程图

系统流程图是表达系统执行过程的描述工具。

1. 系统流程图的特点

系统流程图的特点在于它着重表达的是数据在系统中传输时所通过的存储介质和工作站点，与物理技术有密切的联系。

系统流程图的缺点在于它不能反映系统结构和每个模块的功能，无法评审系统是否符合用户的逻辑要求，也不可能知道系统的大小，是否易于维护和修改。

2. 绘制系统流程图的主要依据

- 信息处理的步骤和内容。
- 每一步骤所涉及的物理过程。
- 各步骤之间的物理和逻辑关系。

13.2.3　模块

模块(Module)是通过一个名字就可以调用的一段程序语言。包括输入和输出、逻辑功能、内部数据及其运行程序 4 部分。输入和输出、逻辑功能是模块的外部特征，说明系统如何从外界获得数据，然后如何处理、如何反馈的过程。运行程序和内部数据是模块的内部特征。模块用程序代码实现，内部数据是仅供该模块引用的数据。

模块一般用长方形表示。模块的名字写在长方形中，名字应该恰如其分地表达着一个模块的功能。模块最显著的也是我们所关心的两个特点是抽象性和信息隐蔽性。

1. 抽象性

从信息系统规划到信息系统的分析和设计是一个抽象程度不断降低的过程。系统可行性分析阶段的抽象层次最高，我们要以概括的方式叙述问题的解决方案；在较低的抽象层次，我们采用过程性的方法对系统进行描述；当系统实现之后，专用术语直接用于系统表述和交流，抽象层次最低。

2. 信息隐蔽性

模块的信息隐蔽性指一个模块内所包含的信息(过程和数据)，对其他那些不需要这些信息的外部模块的不可获取和不可访问性。因此好的模块可以通过定义一组独立的模块来实现。这些独立的模块彼此之间仅仅交换那些为了完成系统整体功能所必须交换的信息。

13.2.4　HIPO 技术

1. IPO 图

IPO 图是一种反映模块的输入、处理和输出的图形化表格。其中 I、P、O 分别代指输入(Input)、处理(Process)和输出(Output)。它描述了模块的输入输出关系、处理内容、模

B. 模块的输入输出关系、处理内容、模块的内部数据和模块的调用关系

C. 模块之间的调用方式，体现了模块之间的控制关系

D. 系统的模块结构及模块间的联系

解析：IPO 意味着“输入—处理—输出”，IPO 图描述了多个处理模块处理数据的关系。

答案：B

【试题 13-3】 2007 年 5 月真题 31

在结构化设计中，__(31)__描述了模块的输入输出关系、处理内容、模块的内部数据和模块的调用关系，是系统设计的重要成果，也是系统实施阶段编制程序设计任务书和进行程序设计的出发点和依据。

A. 系统流程图　B. IPO 图　C. HIPO 图　D. 模块结构图

解析：系统流程图是表达系统执行过程的描述工具；IPO 图描述了模块的输入输出关系、处理内容、模块的内部数据和模块的调用关系；HIPO 图描述了系统自顶向下的模块关系；模块结构图描述了系统的模块结构以及模块间的关系，同时也描述了模块之间的控制关系。

答案：B

【试题 13-4】 2009 年 11 月真题 35～36

模块设计中常用的衡量指标是内聚和耦合，内聚程度最高的是__(35)__；耦合程度最低的是__(36)__。

(35)A. 逻辑内聚　B. 过程内聚　C. 顺序内聚　D. 功能内聚

(36)A. 数据耦合　B. 内容耦合　C. 公共耦合　D. 控制耦合

解析：本题考查信息系统开发中设计阶段的基础知识。

模块设计中常用的衡量指标是内聚和耦合。耦合是模块间相互依赖程度的度量，耦合的强弱取决于模块间接口的复杂程度。耦合按照从低到高可以分为间接耦合、数据耦合、标记耦合、控制耦合、公共耦合和内容耦合。内聚指的是模块内各个成分彼此结合的紧密程度，即模块内部的聚合能力。内聚从低到高可以分为偶然内聚、逻辑内聚、时间内聚、过程内聚、通信内聚、顺序内聚和功能内聚。

模块设计追求的目标是高内聚、低耦合。

答案：(35)D　(36)A

【试题 13-5】 2011 年 5 月真题 24

模块设计时通常以模块的低耦合为目标，下面给出的四项耦合中，最理想的耦合形式是__(24)__。

A. 数据耦合　B. 控制耦合　C. 公共耦合　D. 内容耦合

解析：数据耦合指两个模块之间有调用关系，传递的是简单的数据值，相当于高级语言的值传递。

一个模块访问另一个模块时，彼此之间是通过简单数据参数(不是控制参数、公共数据结构或外部变量)来交换输入、输出信息的。因此以低耦合为目标的最理想耦合形式为 A。

答案：A

确，易于理解

B. 自顶向下，逐步求精

C. 设计者应先设计顶层模块

D. 越下层模块，其功能越具体，越复杂

答案：D

【练习题 13-4】信息系统建设的结构化方法中用户必须参与的原则是用户必须参与______。

A. 系统建设中各阶段工作

B. 系统分析工作

C. 系统设计工作

D. 系统实施工作

答案：A

【练习题 13-5】信息系统开发的结构化方法的一个主要原则是______。

A. 自顶向下原则

B. 自底向上原则

C. 分步实施原则

D. 重点突破原则

答案：A

【练习题 13-6】结构化生命周期法的主要缺点之一是______。

A. 系统开发周期长

B. 缺乏标准、规范

C. 用户参与程度低

D. 主要工作集中在实施阶段

答案：A

心得体会

块的内部数据和模块的调用关系，是系统设计的重要成果，也是系统实施阶段编制程序设计任务书和进行程序设计的出发点和依据。

2. HIPO 分层示意图

分层次自顶向下分解系统，将每个模块的输入、处理和输出关系表示出来就得到了 HIPO 图。

13.2.5　控制结构图

控制结构图描述了模块之间的调用方式，体现了模块之间的控制关系。基本调用方式主要有 3 种：直接调用、条件调用和重复调用。

结构化设计采用结构图(Structured Chart)描述系统的模块结构及模块间的联系。从数据流图出发，绘制 HIPO 图，再加上控制结构图中的模块控制与通信标志，实际上就构成了模块结构图。

结构图简明易懂，是系统设计阶段最主要的表达工具和交流工具。它可以由系统分析阶段绘制的数据流程图转换而来。但是，结构图与数据流程图有着本质的差别：数据流程图着眼于数据流，反映系统的逻辑功能，即系统能够“做什么”；结构图着眼于控制层次，反映系统的物理模型，即怎样逐步实现系统的总功能。从时间上说，数据流程图在前，控制结构图在后。数据流程图是绘制结构图的依据。总体设计阶段的任务就是要针对数据流程图规定的功能，设计一套实现办法。因此，绘制结构模块图的过程就是完成这个任务的过程。

结构图也不同于程序框图(Flow Chart)，后者用于说明程序的步骤，先做什么，再做什么。结构图描述各模块的“责任”，例如一个组织机构图用于描述各个部门的隶属关系与职能。

结构图中的组成部分如下。

- 模块，用长方形表示。
- 调用，从一个模块指向另一模块的箭头表示前一个模块调用后一个模块。箭尾的菱形表示有条件地调用，弧形箭头表示循环调用。
- 数据，带空心圆圈的小箭头表示一个模块传递给另一个模块的数据。
- 控制信息，带实心圆圈的小箭头表示一个模块传递给另一个模块的控制信息。
- 模块结构图的层数称为深度。一个层次上的模块总数称为宽度。深度和宽度反映了系统的大小和复杂程度。

【试题 13-6】 2012 年 5 月**真题** 21

在结构化设计中，程序模块设计的原则不包括__(21)__。

A．规模适中　　B．单入口、单出口　　C．接口简单　　D．功能齐全

解析：程序模块设计的原则包括功能齐全、性能优良、复杂度小、容错特性好、可靠性高和价格适中、规模适中，等等。

答案：B

【试题 13-7】 2013 年 5 月**真题** 13

__(13)__是一种面向数据结构的开发方法。

A．结构化方法　　B．原型化方法　　C．面向对象开发方法　　D．Jackson 方法

解析：结构化开发方法是一种面向数据流的开发方法。Jackson 开发方法是一种面向数据结构的开发方法。Booch 和 UML 方法是面向对象的开发方法。

答案：D

【试题 13-8】 2013 年 5 月**真题** 15

在结构化开发中，数据流图是__(15)__阶段产生的成果。

A．总体设计
B．程序编码
C．详细设计
D．需求分析

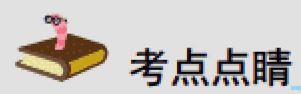
解析：软件开发各阶段会产生一些图表和文档：

需求分析：数据流图、数据字典、软件需求说明书等；
总体(概要)设计：系统结构图、层次图+输入/处理/输出图、概要设计说明书等；
详细设计：程序流程图、盒图、问题分析图、伪码、详细设计说明书等；
程序编码：相应的文档与源代码；

答案：D

学习笔记

考点 13.3　系统总体设计



考点点睛

系统总体结构设计是指整个系统由哪些部分组成，各部分在逻辑上、物理上的相互关系，包括硬件部分和软件部分。

13.3.1　系统总体布局方案

系统总体布局是指系统的平台设计，即系统类型、信息处理方式设计、网络系统结构、软硬件配置以及数据资源在空间上的分布设计。

设计出来的系统总体布局方案应当满足处理功能和存储功能的要求，满足系统易用性、可维护性、可扩展性、可变更性和可靠性好的要求，并考虑到系统的经济性。

在进行系统总体布局方案设计时，有若干个问题应当进行考虑，主要包括：

- 系统类型，集中式还是分布式。
- 处理方式，根据实际情况采取其中一种，或者混合使用。
- 数据存储，根据数据量的大小决定何种存储方式，即分布存储还是集中存储。
- 网络结构，逻辑结构设计，网络协议选择。
- 硬件配置，考虑机器类型、性能价格指标等。
- 软件配置，自行开发、外包或者整体购买。

1. 系统选型

从信息资源管理的集中程度来看，信息系统包括集中式系统和分布式系统。

2. 计算机处理方式

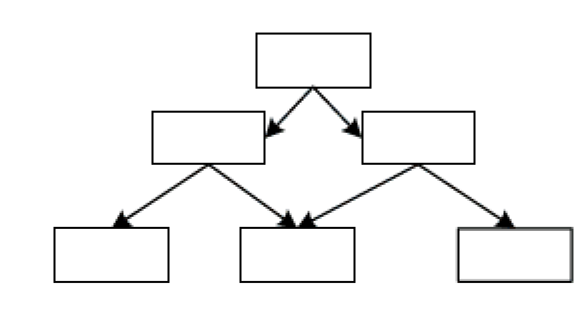
计算机处理方式可以根据系统功能、业务处理的特点、性能，价格比等因素进行考虑选择，其主要处



真题链接

【试题 13-9】 2006 年 5 月真题 32～33

在系统的功能模块设计中，要求适度控制模块的扇入扇出。下图中模块 C 的扇入和扇出系数分别为__(32)__。经验证明，扇出系数最好是__(33)__。



(32) A．1 和 2　　B．0 和 2　　C．1 和 1　　D．2 和 1

(33) A．1 或 2　　B．3 或 4　　C．5 或 6　　D．7 或 8

解析：本题考查的是信息系统功能模块设计的知识。

模块的扇入指模块直接上级模块的个数。模块的直属下级模块个数即为模块的扇出。模块 C 的直接上级模块是 A，直接下级模块为 E 和 F，所以模块 C 的扇入和扇出分别为 1 和 2。

提高聚合程度，降低模块之间的耦合程度是模块设计应该遵循的最重要的两个原则。经验证明，扇出的个数最好是 3 或 4。

答案：(32)A　(33)B

【试题 13-10】 2007 年 5 月真题 32

模块的独立程度有两个定性指标：聚合和耦合。在信息系统的模块设计中，追求的目标是__(32)__。

A．模块内的高聚合以及模块之间的高耦合
B．模块内的高聚合以及模块之间的低耦合
C．模块内的低聚合以及模块之间的高耦合
D．模块内的低聚合以及模块之间的低耦合

解析：模块的独立程度有两个定性标准度量：聚合和耦合。聚合衡量模块内部各元素结合的紧密程度。耦合度量

即学即练

【练习题 13-7】关于模块间调用的规则哪一项是错误的______。

A. 下层模块可直接与同级模块进行通信
B. 下层模块只有接到上级模块调用命令才能执行
C. 上下级模块之间可直接通信
D. 模块调用顺序自上而下

答案：A

【练习题 13-8】模块间出现下列哪一项是改动模块时发生错误的主要来源______。

A. 数据耦合　　B. 控制耦合
C. 内容耦合　　D. 以上都不是

答案：C

【练习题 13-9】下面哪一项不是系统设计阶段的主要活动______。

A. 系统总体设计
B. 系统硬件设计
C. 系统详细设计
D. 编写系统实施计划

答案：D

心得体会

理方式如下。

- 批处理。
- 联机实时处理。
- 联机成批处理。
- 分布式处理等方式。
- 混合使用各种方式

3. 数据存储设计及数据库管理系统选型

(1) 数据存储设计。

进行数据存储总体设计时需要考虑的原则包括数据结构的合理性、数据存储的安全性和维护和管理方便性。数据存储总体设计的内容主要如下。

- 数据存储方式的设计，它包括对各类数据项的规范化逻辑描述，各类数据文件的组织方式以及各类数据文件之间的逻辑关系。
- 数据存储的规模设计。
- 数据存储空间的分布。
- 数据库管理系统的特点。

(2) 数据库管理系统选型。

数据库管理系统的选择是一个关键问题。因为一般信息系统的核心任务是信息的采集、存储、加工处理，选择数据库管理系统时，应着重考虑所选数据库管理系统。

- 数据存储能力。
- 数据查询速度。
- 数据恢复与备份能力。
- 分布处理能力。
- 与其他数据库的互联能力。

4. 网络系统设计

(1) 网络计算模式。

网络计算模式是指采用的是客户机/服务器(C/S)模式还是浏览器/Web 服务器/数据库服务器(B/W/D)模式。

(2) 网络拓扑结构。

网络拓扑结构一般有总线型、星型、环型、混合型等。在网络选择上应根据应用系统的地域分布、信息流量进行综合考虑。

(3) 网络的逻辑设计。

通常首先按软件将系统从逻辑上分为各个分系统或子系统，然后按需要配置设备。

不同，模块阃互相依赖的程度。提高聚合程度，降低模块之间的耦合程度是模块设计应该遵循的最重要的两个原则。集合与耦合是相辅相成的两个设计原则，模块内的高聚合往往意味着模块之间的松耦合。而要想提高模块内部的聚合性，必须减少模块之间的联系。

答案：B

【试题 13-11】 2007 年 5 月真题 33

下列聚合类型中聚合程度最高的是 (33) 。

A．偶然聚合　B．时间聚合　C．功能聚合　D．过程聚合

解析：模块的独立程度有两个定性标准度量：聚合和耦合。聚合衡量模块内部各元素结合的紧密程度。耦合度量不同模块间互相以来的程度。按照聚合程度从低到高排列，聚合包括偶然聚合、逻辑聚合、时间聚合、过程聚合、通信聚合、顺序聚合和功能聚合，其中功能聚合的聚合程度最高。按照耦合程度从低到高的排列，耦合包括数据耦合、控制耦合、公共耦合和内容耦合，其中数据耦合的耦合程度最低。

答案：C

【试题 13-12】 2013 年 5 月试题一(15 分)

【说明】

信息系统设计主要包括概要设计和详细设计。详细设计的主要任务是对每个模块完成的功能进行具体描述，并将功能描述转变为精确的、结构化的过程描述。详细设计一般包括代码设计、数据库设计、输入/输出设计、处理过程设计和用户界面设计等。其中，数据库设计分为 4 个主要阶段，在对应用对象的功能、性能和限制等要求进行分析后，进入对应用对象进行抽象和概括阶段，完成企业信息模型；处理过程设计是用一种合适的表达方法来描述每个模块的执行过程，并可由此表示方法直接导出用编程语言表示的程序。

【问题 1】(4 分)

请指出数据库设计过程主要包括哪 4 个阶段？

【问题 2】(4 分)

概念结构设计最常用的方法是什么？请简要说明其设计过程主要包括哪些步骤？

【问题 3】(7 分)

请指出处理过程设计常用的描述方式是哪 3 种，常用的图形表示方法是哪 2 种图？

试题一分析

本题主要考查的是信息系统设计的基本知识。包括以下内容。

系统设计概述：系统设计的目标、系统设计的原则、系统设计的内容。

结构化设计方法和工具：结构化系统设计的基本原则、系统流程图、模块、HIPO 技术、控制结构图、模块结构图。

系统总体设计：系统总体布局方案、软件系统结构设计的原则、模块结构设计。

系统详细设计：代码设计、数据库设计、输入设计、输出设计、用户接口界面设计、处理过程设计。

系统设计说明书：系统设计引言、系统总体技术方案。

(4) 网络操作系统。

目前，流行的网络操作系统有 UNIX、Netware、Windows NT 等。

5. 软硬件配置

硬件的配置选择包括计算机主机、外围设备、联网设备，软件包括操作系统数据库管理系统、网络操作系统和其他一些应用软件和中间件产品。进行计算机系统的软硬件及附属设备的配置的总的原则应该是技术上具有先进性、实现上具有可行性、使用上具有灵活性、发展上具有可扩充性和投资上具有受益性。

从系统需求角度看选择软硬件配置时要做以下考虑。

(1) 功能要求。

(2) 性能要求。

(3) 容量要求。

(4) 应用软件。

13.3.2　软件系统结构设计的原则

软件总体结构设计的主要任务是将整个系统合理划分成各个功能模块，正确地处理模块之间与模块内部的联系以及它们之间的调用关系和数据联系，定义各模块的内部结构等。总体结构设计的主要原则如下。

1. 分解-协调原则

解决复杂问题的一个重要原则是把复杂的问题分解成多个易于解决、易于理解的小问题分别进行处理，在处理过程中根据系统的总体要求协调各部分的关系。进行分解的依据如下。

- 按系统的功能进行分解。
- 按系统运动和管理活动的客观规律进行分解。
- 按信息处理的方式和手段分解。
- 按系统的工作规程分解。
- 按用户的特殊需求进行分解。
- 按系统开发、维护和变更的方便性进行分解。

协调的主要依据如下。

- 目标协调。
- 工作进程协调。
- 工作规范和技术规范协调。
- 信息协调。
- 业务内容协调。

2. 信息隐蔽和抽象的原则

上层模块只规定下层模块做什么和所属模块间的

参考答案：

【问题 1】

需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计。

【问题 2】

(1) 实体-联系图(E-R 图)。

(2) 选择局部应用、逐一设计分 E-R 图、E-R 图合并、修改重构、消除冗余。

【问题 3】

(1) 图形、语言和表格。

(2) 流程图(程序框图)、盒图(或 NS 图)。

协调关系，并不规定怎么做，以保证各模块的相对独立性和内部结构的合理性，使得模块之间层次分明、易于理解、易于实施和维护。

3. 自顶向下原则

抓住总的功能目标然后逐层分解。先确定上层模块的功能，再确定下层模块的功能。

4. 一致性原则

要保证整个软件设计过程中具有统一的规范、统一的标准、统一的文件模式。

5. 面向用户原则

明确每一个模块的功能和模块间的接口，坚决清除多重功能和无用接口。

13.3.3 模块结构设计

1. 模块独立性

1) 模块化

模块化是将系统化分为若干模块的工作。模块化设计可以使整个系统设计简单，结构清晰，可维护性增强。模块化设计的目标是：每个模块完成一个相对独立的特定功能；模块之间的结构简单。简而言之就是要保证模块之间的独立性，提高每个模块的独立程度。

2) 模块独立性的度量

功能独立而且和其他模块之间没有过多相互作用和信息传递的模块被称为独立的模块。模块的独立程度可有两个定性标准度量：聚合(cohesion)和耦合(coupling)。聚合衡量模块内部各元素结合的紧密程度。耦合度量不同模块间互相依赖的程度。

(1) 聚合。聚合度量模块内部各元素的关系，即其紧凑程度，表现在模块内部各元素为了执行处理功能而组合在一起的程度。模块的聚合有 7 种不同的类型，其中前三种聚合属于弱聚合。

- 偶然聚合。如果模块所要完成的动作之间没有任何关系，或者仅仅是一种非常松散的关系，我们就称之为偶然聚合。
- 逻辑聚合。如果一个模块内部的各个组成部分在逻辑上具有相似的处理动作，但是功能上、用途上却彼此无关，则被称为逻辑聚合。
- 时间聚合。时间聚合又称为经典内聚。如果一个模块内部的各个组成部分所包含的

处理动作必须在同一时间内执行，则被称为时间聚合。

- 过程聚合。模块内部各个组成部分所要完成的动作虽然彼此间没什么关系，但是必须以特定的次序(控制流)执行，这种情况属于过程聚合。
- 通信聚合。如果一个模块的各个组成部分所完成的动作都使用了同一个输入数据或产生同一输出数据，则被称为通信聚合。
- 顺序聚合。对于一个模块内部的各个组成部分，如果前一部分处理动作的最后输出是后一部分处理动作的输入，则被称为顺序聚合。
- 功能聚合。如果一个模块内部各个组成部分全部属于一个整体，并执行同一功能，且各部分对实现该功能都必不可少，则称该模块为功能聚合模块。

在进行模块设计的过程中，应当尽可能提高模块的聚合程度，使每个模块执行单一的功能，以降低模块间的联系，争取获得较高的模块独立性。尤其应该追求模块的功能聚合，如果可能，要将非功能性聚合的模块转化为功能聚合的模块。

(2) 耦合。耦合用于度量系统内不同模块之间的互联程度。耦合强弱取决于模块间链接形式及接口的复杂程度。模块之间的耦合程度直接影响系统的可读性、可维护性及可靠性。在系统设计中应改进可能追求松散耦合的系统，因为模块链接越简单，错误传播的可能性就会越大，而且在这样的系统中测试、维护任何一个模块并不需要对其他模块有很多了解。

模块之间的链接形式有数据耦合、控制耦合、公共耦合和内容耦合 4 种类型。

- 数据耦合。如果两个模块彼此间通过数据参数(不是控制参数、公共数据结构或外部变量)交换信息，那么这种耦合就是数据耦合。
- 控制耦合。如果两个模块彼此间传递的信息中有控制信息，那么，这种耦合被称为控制耦合。控制耦合与数据耦合很相似，

只是传递参数中一个仅有数据，另一个还包含了控制信息。控制耦合可以通过适当的方式加以避免，如模块的再分解。

- 公共耦合。若两个模块之间通过一个公共的数据区域传递信息，则被称为公共耦合或公共数据域耦合。公共数据域实际上就是多个模块公用数据的区域。公共耦合是一种不好的链接形式，尤其当一个公共数据区域被多个模块共同使用时，模块数越多，则其耦合的复杂度越大。这会给数据的保护、维护等带来很大的困难。
- 内容耦合，如果一个模块需要涉及另一个模块的内部信息时，则这种耦合成为内容耦合。

总之，聚合和耦合是相辅相成的两个设计原则，是进行模块设计的有力工具，模块内的高聚合往往意味模块之间的松耦合。要想提高模块内部的聚合性，必须减少模块之间的联系。

2. 功能模块设计原则

提高聚合程度，降低模块之间的耦合程度是模块设计应该遵循的最重要的两个原则。但除此之外，系统模块设计的过程中，还应该考虑其他方面的一些要求，需遵循以下原则。

(1) 系统分解有层次。

(2) 适宜的系统深度和宽度比例。

(3) 模块大小适中。

(4) 适度控制模块的扇入扇出。

(5) 较小的数据冗余。

3. 数据流图到模块结构图的变换

结构化系统设计方法与结构化系统分析有着密切的联系。系统分析阶段，用结构化分析方法获得用DFD 等工具描述的系统说明书。设计阶段则以 DFD 为基础设计系统的模块结构。

数据流程图有两种典型的结构：变换型(transform)结构和事务型(transaction)结构。对这两种结构，可以分别通过变换分析方法和事务分析方法导出标准形式的结构图。采用这些方法时，都是先设计结构图的顶端主模块，然后自顶向下逐步细化，最后得到满足数据流程图要求的系统结构。

(1) 变换分析。

变换结构是一种线性结构。它可以明显地分成逻

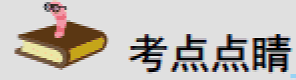
辑输入、主加工和逻辑输出。变换分析(Transform Analysis)过程可以分为三步：找出逻辑输入、主加工和逻辑输出；设计顶层模块和第一层模块；设计中、下层模块。

(2) 事务分析。

事务分析也是按“自顶向下，逐步细化”的原则进行的。先设计主模块，其功能就是整个系统的功能。下面有一个“分析模块”和“调度模块”。前者分析事务的类型，后者根据不同的类型调用相应的下层模块。

学习笔记________________________

考点 13.4 系统详细设计



考点点睛

13.4.1 代码设计

1) 代码的功能

①唯一标识功能。②分类功能。③排序功能。

2) 代码种类

根据代码的组织特点和编排方式来分类，一般有以下几种。

①顺序码。②区间码。③助忆码。④缩写码。

3) 代码设计的原则

①唯一性；②标准化；③规范化；④合理性；⑤可扩展性；⑥简单性；⑦实用性。

4) 代码设计的步骤

代码设计需要科学的编码思路，进行严谨、全面的调查研究。一般来讲，代码设计可以遵循如下步骤。

(1) 确定编码对象和范围。

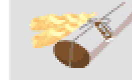
罗列要进行编码的对象，划清编码范围。

(2) 调查是否已有标准代码。

遵循标准化原则，在进行代码具体设计之前调查是否已有相关标准。

(3) 确定编排方式和符号类型。

根据代码的使用范围、使用时间等实际情况选择代码的编排方式和代码符号类型。



真题链接

【试题 13-13】 2006 年 5 月**真题** 34

下列选项中，不属于详细设计的是__(34)__。

A. 模块结构设计　　B. 代码设计

C. 数据库设计　　D. 人机界面设计

解析：本题考查的是信息系统设计的基本知识。

详细设计的内容一般包含代码设计、数据库设计、人机界面设计、输入输出设计、处理过程设计等。模块结构设计不属于详细设计，应该属于系统体系结构设计的内容。

答案：A

【试题 13-14】 2006 年 5 月**真题** 36

在开发信息系统的过程中，程序设计语言的选择非常重要。下面选项中，选择准则__(36)__是错误的。

A. 是否容易把设计转换为程序　　B. 满足信息系统需要的编译效率

C. 有良好的开发工具支持　　D. 技术越先进的程序设计语言越好

解析：本题考查的是信息系统实施阶段，程序设计语言特性与选择的基本知识。

选择一个适合的、好的程序语言，一般的选择准则有：是否容易把设计转换为程序，保证编写程序的正确性；编译效率，程序设计语言的编译器的性能决定目标代码的运行效率；可移植性；是否有开发工具的支持，以减少编写源程序的时间，提高质量。在语言选择上，并不是技术越先进的语言越好，其中涉及的开发人员的水平、项目的

即学即练

【练习题 13-10】数据库的逻辑结构设计是将______。

A. 逻辑模型转换成数据模型

B. 数据模型转换成物理模型

C. 概念数据模型转换为数据模型

D. 逻辑模型转换为物理模型

答案：C

【练习题 13-11】 代码结构中设置检验位是为了保证______。

A. 计算机内部运算不出错

B. 代码的合理性

C. 代码输入的正确性

D. 代码的稳定性

答案：C

(4) 考虑检错功能。

代码出错将引发非常难以处理的问题，因此代码必须进行校验。代码校验利用在源代码的基础上增设一位或几位校验位的方式来实现。校验位通过事先规定好的数学方法计算出来。

(5) 编写代码表。

编制代码表并作详细的说明，通知有关部门组织学习，以便正确使用。

13.4.2　数据库设计

数据库的设计质量对整个系统的功能和效率有很大的影响。数据库设计的核心问题是：从系统的观点出发，根据系统分析和系统设计的要求，结合选用的数据库管理系统，建立一个数据模式。设计的基本要求是：

- 符合用户需求，能正确反映用户的工作环境。
- 设计与所选用的 DBMS 所支持的数据模式相匹配。
- 数据组织合理，易操作、易维护、易理解。

1. 数据库设计步骤

数据库的设计过程可以分为4个阶段，即用户需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计。

- 用户需求分析是对现实世界的调查和分析。
- 概念结构设计是从现实世界向信息世界的转换，根据用户需求来进行数据库建模，也称为概念模型，常用实体关系模型表示。
- 逻辑结构设计是从信息世界向数据世界的转化。将概念模型转化为某种数据库管理系统所支持的数据模型。
- 物理结构设计是为数据模型选择合适的存储结构和存储方法。

2. 用户需求分析

用户需求分析需要结合具体的业务需求分析，确定信息系统的各类使用者以及管理员对数据及其处理、数据安全性和完整性的要求。主要设计以下三方面。

(1) 系统应用环境分析。

系统应用环境及系统所服务和运行的特殊组织环境。不同业务单位有不同的组织结构和业务工作流程。环境的特殊性将决定数据库的整体设计思路和风格。

(2) 用户数据需求及加工分析。

用户需求及加工分析指用户希望从数据库中获得哪些信息以及对信息的处理要求。由此决定数据库中应该存储哪

运行环境等各种因素。

答案：D

【试题 13-15】 2008 年 5 月真题 29～31

软件开发过程包括需求分析、概要设计、详细设计、编码、测试、维护等活动。程序流程设计在__(29)__活动中完成，软件的总体结构设计在__(30)__活动中完成并在__(31)__中进行说明。

(29) A. 需求分析　　B. 概要设计　　C. 详细设计　　D. 编码

(30) A. 需求分析　　B. 概要设计　　C. 详细设计　　D. 编码

(31) A. 系统需求说明书　　B. 概要设计说明书

C. 详细设计说明书　　D. 数据规格说明书

解析：软件需求分析过程主要完成对目标软件的需求进行分析并给出详细描述，然后编写软件需求说明书、系统功能说明书；概要设计和详细设计组成了完整的软件设计过程，其中概要设计过程需要将软件需求转化为数据结构和软件的系统结构，并充分考虑系统的安全性和可靠性，最终编写概要设计说明书、数据库设计说明书等文档；详细设计过程完成软件各组成部分内部的算法和数据组织的设计与描述，编写详细设计说明书等；编码阶段需要将软件设计转换为计算机可接收的程序代码，且代码必须和设计一致。

答案：(29)C　(30)B　(31)B

【试题 13-16】 2007 年 5 月真题 34

不属于程序或模块的序言性注释的是__(34)__。

A. 程序对硬件、软件资源要求的说明

B. 重要变量和参数说明

C. 嵌在程序之中的相关说明，与要注释的程序语句匹配

D. 程序开发的原作者、审查者、修改者、编程日期等

解析：在每个程序或模块开头的一段说明，起到对程序理解的作用，称之为序言性注释，一般包括：程序的表示、名称和版本号；程序功能描述：接口与界面描述，包括调用及被调用关系、调用形式、参数含义以及相互调用的程序名；输入/输出数据说明，重要变量和参数说明；开发历史，包括原作者、审查者和日期等；与运行环境有关的信息，包括对硬件、软件资源的要求，程序存储与运行方式。

解释性注释一般嵌在程序之中，与要注释的部分匹配。

答案：C

【试题 13-17】 2013 年 5 月真题 19

__(19)__是主程序设计过程中进行编码的依据。

A. 程序流程图　　B. 数据流图　　C. E-R 图　　D. 系统流程图

解析：系统开发的生命周期分为系统规划、系统分析、系统设计、系统实施、系统运行和维护 5 个阶段。

系统设计的主要内容包括：系统流程图的确定、程序流程图的确定、编码、输入、输出设计、文件设计、程序设计等。因此，程序流程图是进行编码的依据。

答案：A

【练习题 13-12】在大型程序设计过程中，最后考虑的是程序的______。

A. 可维护性　　B. 可靠性

C. 可理解性　　D. 效率

答案：D

心得体会

些信息以及对数据需要进行哪些加工处理，包括在处理过程中特定的查询要求、响应时间要求，以及数据安全性、保密性、完整性和一致性等方面的要求，应在此基础上编制数据字典。

(3) 系统约束条件分析。

系统约束条件分析及分析现有系统的规模、结构、资源和地理分布，明确现有系统存在的种种限制或约束，从而使系统设计不至于脱离实际条件，确保系统设计顺利实施。

3. 数据库概念结构设计

概念结构设计指由现实世界的各种客观事物及其联系转化为信息世界中的信息模型的过程，为数据库的概念结构设计。E-R 模型即实体，联系模型是描述数据库概念结构的有力工具。

4. 数据库逻辑结构设计

逻辑结构设计的任务是要将概念结构设计阶段完成的概念模型转换成能被选定的数据库管理系统支持的数据模型。现行的数据库管理系统一般支持网状、层次和关系 3 种数据模型中的一种，其中关系型的数据模型在 DBMS 中的应用和支持较为广泛，已成为主流。

5. 数据库物理结构设计

数据库的物理设计以逻辑结构设计的结果为输入，结合关系数据库系统的功能和应用环境、存储设备等具体条件为数据模型选择合适的存储结构和存储方法。从而提高数据库的效率。物理结构设计的主要任务如下。

(1) 确定存储结构。

根据用户对数据结构和处理的要求，权衡数据存取时间、空间利用率和维护代价等三方面的利弊，综合考虑存储效率、维护成本等相关因素，从数据库管理系统提供的各种存储结构(例如顺序存储结构、索引存储结构，等等)中，选取合适的结构并加以实现。

(2) 选择和调整存储路径。

数据库必须支持多个用户的多种应用，因此必须提供多个存取入口、多条存取路径，建立多个辅助索引。此过程中需要考虑一些问题，例如如何选取合适的数据项建立索引，如何建立辅助索引从而达到检索效率和存储空间的统一等。

(3) 确定数据存储位置。

按照不同的应用可将数据分为若干个组。根据各组数据利用频率和存储要求的不同，各类数据的存放位置、存储设备以及区域划分都应有所不同。应该把存取频率和存取速度要求较高的数据存储在高速存储器上，把存取频率和存取速度要求较低的数据存储在低速存储器上。

(4) 确定存储分配。

大多数据库管理系统会提供一些存储分配参数，例如溢

【试题 13-18】 2012 年 5 月真题 15

在软件设计和编码过程中，采取__(15)__的做法将使软件更加容易理解和维护。

A．良好的程序结构，有无文档均可

B．使用标准或规定之外的语句

C．良好的程序结构，编写详细正确的文档

D．尽量减少程序中的注释

解析：软件的易理解程度和可维护程度是衡量软件质量的重要指标，对于程序是否容易修改有重要影响。为使得软件更加容易理解和维护，需要从多方面做出努力。首先，要有详细且正确的软件文档，同时文档应始终与软件代码保持一致；其次，编写的代码应该具有良好的编程风格，如采用较好的程序结构，增加必要的程序注释，尽量使用行业或项目规定的标准等。

答案：C

【试题 13-19】 2012 年 5 月真题 11

在软件设计过程中，__(11)__设计指定各组件之间的通信方式以及各组件之间如何相互作用。

A．数据　　B．接口　　C．结构　　D．模块

解析：在模块化程序设计过程中，当将问题分割成模块后，就要建立各模块间的相互作用方式及通信方式，该技术称为模块接口技术。软件工程的一个最基本的原则是将接口和实现分开，头文件是一项接口技术，实现的代码部分就是源程序文件。头文件要提供一组导出的类型、常量、变量和函数定义。模块要导入对象时，必须包含导出这些对象的模块的头文件。设计接口的一般原则是：保持接口的稳定、内部对象私有化、巧妙使用全局变量、避免重复包含。

答案：D

【试题 13-20】 2012 年 5 月真题 20

用户界面的设计过程不包括__(20)__。

A．用户、任务和环境分析　　B．界面设计　　C．置用户于控制之下　　D．界面确认

解析：界面设计是一个复杂的有不同学科参与的工程，认知心理学、设计学、语言学等在此都扮演着重要的角色。用户界面设计的三大原则是：置界面于用户的控制之下；减少用户的记忆负担；保持界面的一致性。因此 C 选项“置用户于控制之下”不属于设计过程。

答案：C

【试题 13-21】 2013 年 5 月真题 16

软件设计过程中，__(16)__设计确定各模块之间的通信方式以及各模块之间如何相互作用。

A．接口　B．数据　C．结构　D．模块

解析：系统结构设计确定程序由哪些模块组成以及这些模块相互间的关系。 接口设计的结果描述了软件内部、软件与协作系统之间以及软件与使用它的人之间的通信方式，因此选择 A。

答案：A

出区大小、块大小、缓冲区大小和个数等，设计人员应全面考虑这些参数，以进行物理优化。

(5) 确定数据的完整性与安全性约束。

进行物理设计时不仅要考虑所选用数据库管理系统提供的安全机制和完整性约束，还要考虑用户使用制度、应用程序、计算机系统等各个涉及具体应用的方面。

(6) 考虑数据恢复方案。

数据库的物理设计阶段也要考虑数据库的恢复问题，采取必要的物理措施和手段，为突发事件和故障后的恢复做好准备，提供必要的物理工具。

13.4.3 输入设计

输入设计是信息系统与用户交互的纽带，它对整个系统的功能、质量有着很大的影响。一个良好的输入界面可以为用户提供良好、便捷、人性化的工作环境，提高人机交互的效率。输入数据是整个数据处理过程的基础，它将直接影响处理结果的正确性和最终获得信息的可靠性。输入设计要保证将不合法、不完整和不正确的数据拒之于系统之外。

1. 输入设计的原则

(1) 输入量最小原则。

(2) 输入延迟最低原则。

(3) 输入数据早校验原则。

(4) 输入步骤少转换原则。

(5) 输入过程简单化原则。

2. 输入设计的内容

(1) 确定输入数据内容。

(2) 确定数据的输入方式。

(3) 确定输入数据的记录格式。

(4) 确定输入数据的正确性校验机制。

3. 输入设备

数据必须通过一定的设备才能被输入到系统中，因此，输入设计还需要确定输入设备的类型。随着技术的发展，输入设备的种类越来越多，能够输入到计算机中的信息类型也越来越多。在进行输入设计时，应当根据所需输入数据的类型，从方便用户使用的角度出发，选择合适的输入设备。常用输入设备有键盘、读卡机、磁带机和磁盘机、模拟/数据转换机、光电阅读器以及磁性字体阅读机、语言输入设备、图形数字化仪器、黑白和彩色扫描仪器等。

选择输入设备应考虑如下一些因素：输入的数据量与频度、数据的来源和形式，数据收集环境、输入数据的类型和格式的灵活性、输入的速度和准确性、输入数据的校验方法、纠错的难易程度、可用的设备与相应费用等。

【试题 13-22】 2013 年 5 月真题 17

在数据库设计过程的__(17)__阶段，完成将概念结构转换为某个 DBMS 所支持的数据模型，并对其进行优化。

A．需求分析 B．概念结构设计 C．逻辑结构设计 D．物理结构设计

解析：软件设计各阶段的设计要点如下：①需求分析：准确了解与分析用户需求(包括数据与处理)。②概念结构设计：通过对用户需求进行综合、归纳与抽象，形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型。③逻辑结构设计：将概念结构转换为某个 DBMS 所支持的数据模型，并对其进行优化。④数据库物理设计：为逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构(包括存储结构和存取方法)。⑤数据库实施：设计人员运用 DBMS 提供的数据语言、工具及宿主语言，根据逻辑设计和物理设计的结果建立数据库，编制与调试应用程序，组织数据入库，并进行试运行。⑥数据库运行和维护：在数据库系统运行过程中对其进行评价、调整与修改。

答案：C

4. 数据校验

输入设计中必须考虑到全部输入过程中所可能发生的错误，并建立相应的检验和纠错机制。

(1) 输入错误的种类。

- 错误的数据内容，由于原始数据填写错误或其他原因引起的数据输入错误。
- 数据冗余或不足，如数据散失、遗漏或重复等产生的输入错误。
- 数据的延误，指虽然数据的内容和数据量都是正确的，但由于开票、传送等环节的延误而造成的差错，甚至可能导致输出信息毫无价值。

(2) 数据校验方法。

数据的校验可以由人工直接检查，也可以由计算机程序校验以及人与计算机两者分别处理后再相互查对校验等多种方法实现。常用的校验方法包括：重复校验、视觉校验、分批汇总校验、控制总数校验、数据类型校验、格式校验、逻辑校验、界限校验等。

(3) 差错的纠正。

差错的纠正比校验更困难，也更重要。出错原因不同，纠错方法也不相同。原始数据错误时，应将原始数据送回产生数据的原部门进行修改，不能由输入操作员或原始数据检查员想当然地予以修改。

当有程序自动查错时，由于系统已经处于运行中，恢复也就更为复杂，可分为以下几种方式。

- 输入数据全部校验并改正后，再做处理。舍弃出错数据。
- 进行统计调查和分析时可用此种方法。
- 暂时只处理正确数据，出错数据待修正后再进行处理。
- 剔除出错数据，出错数据留待下次处理时再一并处理。

(4) 设计出错表。

任何的检验和纠错都不可能做到绝对正确，因此必须建立动态的跟踪机制，对整个数据处理过程进行全程记录。这就要求程序在发现错误时，能自动地打印出出错信息一览表。出错信息一览表可由两种程序打出：一种是以数据校验为目的的程序，另一种是边处理、边做数据校验的程序。建议在信息系统运行中由专人负责对错误信息和改正情况进行收集、记录、保管，以便于查找、核对。

5. 输入设计的评价

因为输入模块是用户和系统交互的纽带，而且输入数据

又是系统处理对象，因此对输入设计的评价主要从用户使用的方便性和系统运行的高效、安全性两方面进行评价。

13.4.4 输出设计

输出指系统经过对原始数据的加工处理后，最终产生的结果或提供的信息。输出的结果是用户所直接面对和所需要的，输出的信息满足用户需求的程度是衡量信息系统成败的关键。从系统开发的角度看，输出决定了输入，输入信息必须满足输出的种种要求。

1. 输出设计的内容

(1) 确定输出内容。

(2) 选择输出设备。

(3) 确定输出信息格式。

常用输出格式主要有以下几种。

- 报表，以表格的形式提供。
- 图形，主要有直方图、圆饼图、曲线圈、地图等。
- 图标，图标即赋予特定含义的小图例。

2. 输出设计评价

输出设计的设计质量直接关系到信息系统能否为用户提供满意的信息服务。因此，对输出设计进行评价也应当从用户信息使用质量的角度进行。下面是一些应当考虑的方面。

- 输出设计能否为用户提供及时、准确、全面的信息服务。
- 输出设计是否充分考虑和利用了各种输出设备的功能。
- 数据输出格式是否与现行系统相一致，所进行的修改是否有充足的理由并征得了用户的同意。

13.4.5 用户接口界面设计

用户接口界面是人和信息系统联系的主要途径。用户可以通过屏幕显示和系统进行对话，向计算机输入有关的数据，控制系统的处理过程，并将计算机的处理结果反映给用户。

用户界面是在用户与计算机之间架起的一座桥梁，因此用户界面的清晰、简洁、熟悉程度，将直接影响系统功能的发挥。接口界面设计的好坏关系到系统的应用和推广。友好的用户接口界面是构建成功的信息系统的一个不可忽视的要素。

1. 接口界面设计的原则

(1) 统一原则。

(2) 简明易学原则。

(3) 灵活原则。

(4) 美观原则。

(5) 宽容原则。

(6) 严谨原则。

2. 接口界面设计的内容

(1) 定义界面形式。

(2) 定义基本的交互控制形式。

(3) 定义图形和符号。

(4) 定义各种操作方式。

(5) 定义信息反馈的策略。

(6) 定义 Help 策略。

3. 确定接口界面类型

用户接口界面的类型主要有问题描述语言、表格、图形、菜单、对话以及窗口等，每一种类型都有不同的特点和性能，它们的形式主要如下。

(1) 菜单式。

(2) 填表式。

(3) 对话式。

(4) 图形式。

(5) 窗口式。

13.4.6　处理过程设计

系统的处理过程设计是系统模块设计的展开和具体化，要确定各个模块的实现算法和处理过程，并精确地表达这种算法，所以其内容应更为详细。通过这样的设计，为编写程序做好准备，并制定出一个周密的计划。当然，对于一些功能比较简单的模块，也可以直接编写程序。

1. 程序流程图

程序流程图即程序框图(FlowChar)，是指通过对输入输出数据和处理过程的详细分析，将计算机的主要运行步骤和内容用框图表示出来。程序流程图是进行程序设计的基本依据，因此它的质量直接关系到程序设计的质量。

为了消除程序流程图绘制符号和方法不规范的缺点，对程序流程图定义了很多基本的符号和结构。程序框图包括 3 种基本成分：加工步骤，用方框表示；逻辑条件，用菱形表示；控制流，用箭头表示。

此外，还规定用结构化的程序设计方法即由三种基本逻辑结构来编写程序流程图。一是顺序型：顺序结构是一种线性有序的结构，由一系列依次执行的语句或模块构成。二是循环型：循环结构由一个或几个模块构成，程序运行时重复执行，直到满足某一条件为止。三是选择型：选择结构是根据条件成立与否选择执行路径的结构。

2. N-S 图

N-S 图是一种符合结构化设计原则的图形描述工具，又称盒图。在 N-S 图中，每个处理步骤用一个盒子表示。盒子可以嵌套。盒子只能从上面进入，从下面走出，除此之外再

无其他出入口。所以，盒图限制了控制的随意转移，保证了程序的良好结构。

与程序流程图中的三种基本控制结构对应，盒图中规定了相应的图形构件。程序流程图也可用盒图表达。与流程图相比，N-S 图的优点在于：

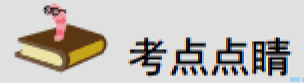
- 它强制设计人员按结构化程序设计方法进行思考并描述其方案。
- 图像直观，容易理解设计意图，为编程、复查、维护带来方便。
- 简单易学。

3．程序设计语言

程序设计语言(Program Design Language)是用来描述模块内部具体算法和加工细节的非正式的、比较灵活的语言。其外层语法是确定的，符合一般程序设计语言常用语句的语法规则，用以描述控制结构；而内层语法不确定，可以使用自然语言中的简单句子、短语和数学符号，用以描述程序的功能。通常情况下，流程图和 N-S 图都可以用程序设计语言的方式来表达。

学习笔记

考点 13.5　系统设计说明书



考点点睛

系统设计的最终成果是设计人员提交的系统设计说明书。该说明书作为系统实施的重要依据由系统设计人员提交给系统实施人员，以便进行程序开发和其他实施工作。系统设计说明书审批通过后，实施方案方可生效。系统设计说明书应该包括的内容有两部分，引言和系统总体技术方案。



即学即练

【练习题 13-13】系统设计阶段的主要成果是______。

A. 用户的决策方针

B. 用户的分析方案

C. 系统设计说明书

D. 系统总体设计方案

答案：C

学习笔记

心得体会

第 14 章　信息系统实施

考点 14.1　系统实施概述



考点点睛

14.1.1　系统实施阶段的特点

系统实施必须在系统分析、系统设计工作完成以后，必须具备完整、准确的系统开发文档，严格按照系统开发文档进行。

与系统分析、系统设计阶段相比，系统实施阶段的特点是工作量大，投入的人力、物力多。因此，这一阶段的组织管理工作也很繁重。对于这样一个多工种、多任务的综合项目，合理的调度安排就显得十分重要。

在当前信息系统建设中，项目负责人往往身兼多种角色。在系统分析阶段，他是系统分析员；在设计阶段，他是主要设计师；在实施阶段，他又是组织者。

在系统分析阶段，系统分析员的主要任务是调查研究、分析问题，与用户一起充分理解用户要求；在系统设计阶段，系统设计人员的任务是精心设计、提出合理方案；在实施阶段，他们的任务是组织协调、督促检查。他们要制定逐步实现物理模型的具体计划。协调各方面的任务，检查工作进度和质量，组织全系统的调试，完成旧系统向新系统的转换。

在实际工作中，系统分析员往往是这几个阶段的组织者。作为合格的系统分析员，不仅要有扎实的计算机科学知识、丰富的管理知识和经验，还要有较强的组织能力。系统开发人员对系统开发文档的全部内容要有明确的理解和认识，不仅应了解本人所承担的部分，还应该了解系统总体结构、接口、数据交换等相互联系部分的内容。

14.1.2　系统实施的主要内容

系统实施是开发信息系统的最后一个阶段。这个阶段的任务，是实现系统设计阶段提出的物理模型。按实施方案完成一个可以实际运行的信息系统，并交付用户使用。系统设计说明书详细规定了系统的结构，规定了各个模块的功能、输入和输出，规定了数据库的物理结构。这是系统实施的出发点。如果说研制信息系统是盖一幢大楼，那么系统分析与



真题链接

【试题 14-1】 2006 年 5 月真题 35

系统实施阶段任务复杂，风险程度高。人们总结出系统实施的 4 个关键因素，其中不包括__(35)__。

A．软件编制　B．进度安排　C．人员组织　D．任务分解

解析：本题考查的是信息系统实施的基本知识。信息系统实施的关键因素有 4 个，分别是：进度的安排、人员的组织、任务的分解和开发环境的构建。软件编制不属于信息系统实施的关键因素之一。

答案：A

即学即练

【练习题 14-1】系统实施阶段的主要任务不包括______。

A．硬件配置

B．软件编制

C．系统配置

D．数据准备

答案：C

心得体会

设计就是根据盖楼的要求画出各种蓝图，而系统实施则是调集各种人员、设备、材料，在盖楼的现场，根据图纸按实施方案的要求把大楼盖起来。

具体地讲，这一阶段的任务包括以下几个方面内容。

(1) 硬件配置。

(2) 软件编制。

(3) 人员培训。

(4) 数据准备。

14.1.3　系统实施的方法

系统的实施具有一定的风险，尤其是大型的信息系统，实施阶段的任务比较复杂，风险程度更大。很多系统的失败或部分失败都是在实施过程中出现的，如组织中领导更换而对系统建设不重视、购置的设备不能正常运行、软件开发环境不好、主要技术人员离开企业，基础数据不准确或不规范、管理模式的变化等都会导致系统不能成功地实施。因此，在系统的实施过程中，要特别注意领导的亲自参与、人员的培训与组织，抓好系统的软硬件的选型与采购，做好基础数据规范及制定管理制度等基础性的工作。在此基础上，制订出实施计划，确定进度及所需费用。并且监督计划的执行、保证资金到位。

为了降低风险，在实施方法上要注意以下两点。

(1) 尽可能选择成熟的软件产品，以保证系统的高性能及高可靠性。选择基础软件或软件产品时，需要考察软件的功能，它的可扩充性、模块性、稳定性，它为二次开发所提供的工具与售后服务与技术支持等，在此基础上再考虑价格因素及所需的运行平台等。

(2) 选择好信息系统的开发工具。选择好开发工具，是快速开发且保证开发质量的前提。在选择开发工具时，要着重考虑如下因素：保证开发环境及工具符合应用系统的环境，最好适应跨平台的工作环境，开发工具的功能及性能，如对数据管理的能力，能否处理多媒体信息，用户界面的生成能力。报表制作的能力，与其他系统接口的能力，对事务处理的开发能力等；当应用系统要扩充时，开发工具应支持对原系统的修改与功能的增加，同时要使用符合国际标准的接口和有关协议，使得能与其他系统集成为一个系统：采用面向对象的方法，减少编程的工作量，提高系统的开发效率，缩短开发周期，开发出的系统便于测试和维护。

14.1.4　系统实施的关键因素

1.　进度的安排

做好实施阶段的进度计划是完成实施的基本保证。由于系统实施阶段任务复杂、工作量大，因此要求进度计划的编制要运用科学的方法，并在提高效率的同时能保证质量。因

此，要根据人员、任务和环境资源状况，制订详尽的系统实施进度表。系统实施的好坏很大程度上依赖于管理水平。

2. 人员的组织

实施阶段需要较多的专业面广的人员，因此需要提前物色和准备，系统实施中需要的人员涉及多方面，包括网络、计算机硬件、软件人员，特别是程序设计人员。实施人员在进行分工后，首先必须仔细地了解并熟悉系统的设计文档。

程序编码是实施阶段的主要任务，它需要较多熟悉某种或几种程序设计语言或软件开发工具的人员。由于大型应用软件具有很大的开发工作量，必须由多人共同合作来完成彼此紧密联系和相关的程序任务。因此必须有所有参与开发人员共同遵守的规范，而且要求参与编码的程序人员能遵守软件开发的共同规范，能开发出具有统一风格的软件。达到上述目标的方法是开展早期培训，在培训中建立起统一的方法、通用规范的技术手段，乃至采用统一的开发工具来完成各自负责的任务。要达到成果的风格一致，除了要求参与人员对设计文档的理解和领会统一外，还要求能用统一的方式、方法和工具来实现程序的开发，而更重要的是应在培训中倡导并认可这种统一和一致的必要性。

3. 任务的分解

系统实施阶段所面临的可能是一个庞大而复杂的系统，在系统设计阶段已将其分解为子系统和模块，分解是将复杂的事务简单化的措施和手段。但在实际实施中仍然需要将不同技术内容的工作或同一类工作中不同性质或有完成顺序要求的工作加以进一步分析并排列好先后顺序，哪些可以并行，哪些必须排序，哪些应该优先排入进度表。任务被分解和排序后，才可能按任务的性质和技术内容分配给能完成相应任务的人员来完成。在任务分解中除按分析和设计中已经明确的划分，即将系统划分为业务系统和技术系统并对两类系统所包含的具体任务进行分解外，还会在实施中遇到必须完成的而在系统分析和设计中却未明确的任务，它们可能包括：数据的收集和准备、系统的调试和测试、业务人员的培训等，而且它们并不是由程序人员来完成，也应列入任务并排列在进度表中。

4. 开发环境的构建

系统开发环境包括硬件环境、软件环境和网络环境等。

按照系统物理配置方案的要求，选择购置该系统所必需的硬件设备和软件系统。硬件设备包括卡机、外围设备、稳压电源、空调装置、机房的配套设施以及通信设备等。软件系统包括操作系统、数据库管理系统、各种应用软件和工具软件等。

计算机硬件设备选择的基本原则是在功能、容量性能等方面能够满足所开发的信息系统的设计要求。值得注意的

是，选择计算机系统时要充分进行市场调查，了解设备运行情况及厂商所能提供的服务等。

在建立硬件环境的基础上，还需建立适合系统运行的软件环境，包括购置系统软件和应用软件包。按照设计要求配置的系统软件包括操作系统、数据库管理系统、程序设计语言处理系统等。在企业管理系统中，有些模块可能有商品化软件可供选择，也可以提前购置，其他则需自行编写。

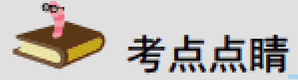
在购买或配置这些软件前应先了解其功能、适用范围、接口及运行环境等，以便做好选购工作。

计算机硬件和软件环境的配置，应当与计算机技术发展的趋势相一致。硬件选型要兼顾升级和维护的要求；软件特别是数据库管理系统，应选择 C/S 或 MS 模式下的主流软件产品，为提高系统的可扩展性奠定基础。

计算机网络是现代信息系统建设的基础，网络环境的建立应根据所开发的系统对计算机网络环境的要求，选择合适的网络操作系统产品，并按照目标系统将采用的 AS 或 B/S 工作模式进行有关的网络通信设备与通信线路的架构与连接、网络操作系统软件的安装和调试、整个网络系统的运行性能与安全性测试、网络用户权限管理体系的实施等。

学习笔记

考点 14.2 程序设计方法



考点点睛

14.2.1 程序设计基础知识

程序设计即编码(Coding)，也就是为各个模块编写程序。这是系统实现阶段的核心工作。在系统开发的各个阶段中，编程是最容易的、也是人们已掌握得较好的一项工作。根据结构化方法设计了详细的方案，又有了高级语言，初级程序员都可以参加这一阶段的工作。程序员的水平决定了程序的水平。

1．程序设计的概述

(1) 程序设计的概念和要求。

程序设计阶段是系统生命周期中详细设计之后的阶段。系统设计是程序设计工作的先导和前提条件。程序设计的任



真题链接

【试题 14-2】 2008 年 5 月真题 34

在结构化程序设计中，__(34)__的做法会导致不利的程序结构。

A．避免使用 goto 语句

B．对递归定义的数据结构尽量不使用递归过程

C．模块功能尽可能单一，模块间的耦合能够清晰可见

D．利用信息隐蔽，确保每一个模块的独立性

解析：对于信息系统实施阶段的程序语句在结构上，一般原则是语句简明、直观，直接反映程序设计意图，避免过分追求程序技巧性，不能为追求效率而忽视程序的简明性、清晰性。因此 A、C、D 有利于程序结构。

而采用递归来定义数据结构，则对该数据结构的操作也应该采用递归过程，否则会使得程序结构变得不清晰，

即学即练

【练习题 14-2】下面描述中，符合结构化程序设计风格的是______。

A. 使用顺序、选择和重复(循环)3 种基本控制结构表示程序的控制逻辑

B. 模块只有一个入口，可以有多个出口

C. 注重提高程序的执行效率

D. 不使用 goto 语句

答案：A

务是使用选定的语言设计程序，把系统设计阶段所得到的程序设计说明书中对信息处理过程的描述，转换成能在计算机系统中运行的源程序。

程序设计又被称为编码，由程序设计人员承担，编码工作与系统分析设计阶段的工作相比，是相对比较容易的。

程序设计人员应当仔细阅读系统全部文档，以保证系统设计与系统实施的一致性；深刻理解、熟练掌握并正确运用程序设计语言和软件开发的环境和工具，保证功能的正确实现。

对程序设计的质量要求如下。

- 程序的正确性。包括正确运用程序设计语言环境和满足系统设计的功能要求。
- 源程序的可读性。便于其他人员能够读懂和维护。
- 较高的效率。程序应较少占用内存而具有较高的运行速度。

程序设计质量的几个方面常常是有矛盾的，因此应该结合具体情况，权衡处理。

(2) 程序设计的步骤。

- 了解计算机系统的性能和软硬件环境。
- 充分理解系统分析、系统设计的全部文档。
- 根据设计要求和软硬件环境，选定程序设计语言。
- 编写程序代码。
- 程序的检查、编译和调试。

2. 程序的标准

对于什么是“好程序”，早期观点与现在有很大不同。早期计算机内存小、速度慢，人们往往把程序的长度和执行速度放在很重要的位置。费尽心机缩短程序长度、减少存储量、提高速度。现在情况有了很大的不同，一般认为好程序应具备下列特点。

- 正常工作。
- 调试代价低。
- 易于维护。
- 易于修改。
- 设计不复杂。
- 运行效率高。

正常工作是最基本的，一个根本不能够工作的程序当然谈不上“好”，谈执行速度、程序长度等指标也毫无意义；调试代价低，即花在调试上的时间少，这一条是衡量程序好坏，也是衡量程序员水平的一个重要标志；其他要求程序可读性强，易于理解。

不利于程序结构。

答案：B

【试题 14-3】 2008 年 5 月真题 36

下面关于可视化编程技术的说法错误的是__(36)__。

A．可视化编程的主要思想是用图形化工具和可重用部件来交互地编写程序

B．可视化编程一般基于信息隐蔽的原理

C．一般可视化工具由应用专家或应用向导提供模板

D．OOP 和可视化编程开发环境的结合，使软件开发变得更加容易

解析：可视化编程技术的主要思想是用图形工具和可重用部件来交互地编写程序；可视化编程一般基于事件驱动的原理。一般可视化编程工具由应用专家或应用向导提供模板，按照步骤对使用者进行交互式指导，让用户定制自己的应用，然后就可以生成应用程序的框架代码，用户再在适当的地方添加或修改以适应自己的需求。面向对象编程技术和可视化编程开发环境的结合，改变了应用软件只有经过专门技术训练的专业编程人员才能开发的状况，使得软件开发变得容易，从而扩大了软件开发队伍。

答案：B

【试题 14-4】 2008 年 5 月真题 71～75

Object-oriented analysis (OOA)is a semiformal specification technique for the object-oriented paradigm. Object-oriented analysis consists of three steps. The first step is (71). It determines how the various results are computed by the product and presents this information in the form of a (72)and associated scenarios, The second is (73),which determines the classes and their attributes. Then determine the interrelation ships and interaction. The last step is (74) , which determines the actions performed by or to each class or subclass and presents this information in the form of (75).

(71) A. use-case modeling　B. class modeling
C. dynamic modeling　D. behavioral modeling

(72) A. collaboration diagram　B. sequence diagram
C. use-calse diagram　D. activity diagram

(73) A. use-calse modeling　B. class modeling
C. dynamic modeling　D. behavioral modeling

(74) A. use-case modeling　B. class modeling
C. dynamicmodeling　D. behavioral modeling

(75) A. activity diagram　B. component diagram
C. sequence diagram　D. state diagram

解析：面向对象的分析(OOA)是一种面向对象型的半形式化描述技术。面向对象的分析包括 3 个步骤：第 1 步是用例建模，它决定了如何由产品得到各项计算结果，并以用例图和相关场景的方式展现出来；第 2 步是类建模，它决定了类及其属性，然后确定类之间的关系和交互；第 3 步是动态建模，它决定了类或每个子类的行为，并以状态图的形式进行表示。

答案：(71)A　(72)C　(73)B　(74)C　(75)D

【练习题 14-3】下面概念中，不属于面向对象方法的是______。

A. 对象　B. 继承
C. 类　D. 过程调用

答案：D

【练习题 14-4】结构化程序设计主要强调的是______。

A. 程序的规模
B. 程序的易读性
C. 程序的执行效率
D. 程序的可移植性

答案：B

【练习题 14-5】下面对对象概念描述错误的是______。

A. 任何对象都必须有继承性
B. 对象是属性和方法的封装体
C. 对象间的通信靠消息传递
D. 操作是对象的动态性属性

答案：A

【练习题 14-6】面向对象的设计方法与传统的面向过程的方法有本质不同，它的基本原理是______。

A. 模拟现实世界中不同事物之间的联系
B. 强调模拟现实世界中的算法而不强调概念
C. 使用现实世界的概念抽象地思考问题从而自然地解决问题
D. 鼓励开发者在软件开发的绝大部分中都用实际领域的概念去思考

答案：C

心得体会

要使程序可读性好，总的要求是使程序简单、清晰。人们总结了使程序简单、清晰的种种技巧和方法，包括的内容如下。

- 用结构化方法进行详细设计。
- 程序中包含说明性材料。
- 良好的程序书写格式。
- 良好的编程风格。

3. 程序设计语言的特性与选择

程序设计语言是程序设计人员用以求解问题的工具，程序设计人员必须适应特定的程序设计语言的限制。程序设计语言的特性表现为其心理特性、技术特性及工程特性。

程序的实现要靠人来完成，因此人的因素对程序的实现质量有很大的影响。语言的心理特性，主要表现在编写程序时对人的影响，包括对程序代码的理解等。它在语言中表现为以下几个方面：

(1) 歧义性。

(2) 简洁性。

(3) 局部性与顺序性。

(4) 传统性。

从软件工程的观点来看，程序设计语言其特性的表现形式包括以下内容。

(1) 是否易于把设计转换为程序，从理论上说，根据系统设计说明去编写程序，其过程应该是明确的。把设计变成程序的难易程度实际上反映了程序设计语言与设计说明相接近的程度。如果该语言能直接实现结构化程序构造，能直接实现复杂的数据结构，能直接实现特殊的输入输出处理、位操作及字符串操作，就能很方便地把设计转换成源程序。

(2) 编译效率，程序设计语言的编译器的性能决定了目标代码的运行效率，如果对软件性能要求较高，则配有优化编译器的程序设计语言是很有吸引力的。

(3) 可移植性，可移植性是程序设计语言的一种特性，它的含义是，当源程序从一个处理器转换到另一个处理器，或者从一个编译器转换到另一个编译器时，源程序本身不需修改或仅需少量修改。

(4) 是否有开发工具，使用开发工具，可以缩短编写源程序的时间，可以改进源程序的质量。这些工具可能包括排错编译器、源程序格式编排功能、内部编辑功能，用于源程序控制的工具，各种应用领域中的详尽的子程序库等。

(5) 源程序的可维护性，设计文档是理解软件的基础，但还必须读懂源程序，才能根据设计的改动去修改源程序。是否易于从设计转变为源程序和语言本身的某些规定，是可维护性的两个主要因素。

语言的技术特性对系统开发的各个阶段都有一定的影响。确定系统需求后，要根据项目的特性选择相应的语言，有的要求提供复杂的数据结构，有的要求实时处理性强，有的要求能方便地进行数据库的操作。特别是系统设计转化为程序代码时，转化的质量往往受语言性能的影响可能还会影响到设计方法。

为一个特定的设计课题选用程序设计语言时，必须从心理特性、工程特性及技术特性几个方面加以考虑。从所要解决的课题出发确定对语言的要求，并确定这些要求的相对重要性。既然一种语言不可能同时满足多个要求，那么就应该分别对各个要求进行衡量，比较各种可用语言的适用程度。

选择程序设计语言通常应考虑的因素有，项目的应用领域、系统开发的方法、算法及数据结构的复杂性、系统运行的环境、语言的性能、开发人员的知识及对语言的熟悉程度。

4. 程序设计风格

1) 标识符的命名

标识符是文件名、变量名、常量名、函数名、程序名、段名和程序标号等用户定义的名字的总称。应注意以下规则。

- 命名规则在程序中前后一致。
- 命名时一定要避开程序设计语言的保留字。
- 尽量避免使用意义容易混淆的标识名。

2) 程序中的注释

(1) 序言性注释。

在每个程序或模块的开头的一段说明，起着对程序理解的作用，一般包括以下内容。

- 程序的标识、名称和版本号。
- 程序功能描述。
- 接口与截面描述，包括调用及被调用关系、调用形式、参数含义以及相互调用的程序名。
- 输入输出数据说明，重要变量和参数说明。
- 开发历史，包括原作者、审查者、修改者、编程日期、编译日期、审查日期、修改日期等。
- 与运行环境有关的信息，包括对硬件、软件资源的要求，程序存储与运行方式。

(2) 解释性注释。

一般嵌在程序之中，与要注释的部分匹配。

进行程序注释应注意以下问题。

- 注释一定要在程序编制中书写。
- 解释性注释不是简单直译程序语句，应能说明“做

什么”。

- 一定要保证注释与程序的一致性，程序修改时注释也必须修改。

3) 程序的布局格式

利用空格、空行和缩进等方式改善程序的布局，取得较好的视觉效果。

4) 数据说明

先说明、后引用，应使数据便于理解和维护。

5) 程序语句的结构

一般原则是：语句简明、直观，直接反映程序设计意图，避免过分追求程序的技巧性，不能为追求效率而忽视程序的简明性、清晰性；应遵守如下规则。

- 每行写一个语句。
- 避免使用复杂的条件判断。
- 尽量减少使用否定的逻辑条件进行测试。
- 尽量减少循环嵌套和逻辑嵌套的层数。
- 应采用空格、括号等符号使复杂表达式的运算次序清晰直观。

6) 输入和输出

输入输出注意以下内容。

- 针对用户的不同对象、特点和要求设计人机交互方式。
- 程序在运行过程中应有表明当前状态的说明信息。
- 交互式输入的请求应有明确的提示。
- 应设计完备的错误检测和恢复功能。

7) 程序的运行效率

主要指计算机运行时间和存储空间两个方面，注意事项如下。

- 编写程序前应尽量简化算术表达式和逻辑表达式，并尽量用逻辑表达式。
- 尽量选用好的算法。
- 仔细研究循环嵌套，确定语句是否可以移出循环体。
- 尽量避免使用多维数组。
- 尽量避免使用指针和复杂的表。
- 充分利用语言环境提供的函数。
- 使用有良好优化特性的编译程序。

14.2.2　结构化程序设计

通常认为结构化程序设计包括以下 4 方面的内容。

(1) 限制使用 goto 语句。

(2) 逐步求精的设计方法。

(3) 自顶向下的设计、编码和调试。

(4) 主程序员制的组织形式。

14.2.3　面向对象的程序设计

传统的过程式程序设计随着软件危机和应用系统的不断膨胀越来越显得力不从心，随着 20 世纪 70 年代 Smalltalk 及 Modula-2 等面向对象的编程语言(Object Oriented Programming Language，OOPL)的出现，以及 C++的发展成熟，面向对象程序设计(Object Oriented Programming，OOP)思想得到了广泛的认同和普及。至 20 世纪 90 年代，各种程序语言或工具都融入了这一思想，其优越性是有目共睹的，它已成为这一时代软件产业的主体技术。

在 OOP 方法中，一个对象即是一个独立存在的实体，对象有各自的属性和行为，彼此以消息进行通信，对象的属性只能通过自己的行为来改变，实现了数据封装，这便是对象的封装性。而相关对象在进行合并分类后，有可能出现共享某些性质，通过抽象后使多种相关对象表现为一定的组织层次，底层次的对象继承其高层次对象的特性，这便是对象的继承性。另外，对象的某一种操作在不同的条件环境下可以实现不同的处理、产生不同的结果：这就是对象的多态性。现有的 OOPL 中都不同程度地实现了对象的 3 个性质。

(1) 封装性。

(2) 继承性。

(3) 多态性。

类的某些操作允许同一名称具有多种语义。OOPL 的这些特点使程序员进行面向对象程序设计时与进行过程式的程序设计有很大的不同，体现在以下方面。

- 设计程序不采用顺序性的结构，而是采用对象本身的属性与方法来解决问题。
- 在解决问题的过程中，可以直接在对象中设计事件处理程序(接受事件消息)，而不用调用子过程严格地按顺序执行，很方便地让用户实现自由无顺序的操作。
- 数据与程序不是分离的，数据是特定对象的数据，也只有对象的函数或过程才能对数据进行处理，一个对象中的函数或过程共享对象的数据，解决了因调用子过程出现大量数据传递的情况(如函数返回值和较多参数)。

- 不用设计公用程序模块，因特定方法下的公用模块很难再被扩展为更复杂的处理方式，只需设计类就可以实现重用，而且类库中提供大量基类，掌握它们后可以加快开发过程，开发小组还可以将自己设想的基类放入类库共享。
- OOPL 非常适合于 Windows 环境下的程序开发，可以充分利用 Windows 的各种资源来构造应用程序，这也就需要程序员比较熟悉 Windows。

14.2.4　可视化程序设计

虽然 OOPL 提高了程序的可靠性、可重用性、可扩充性和可维护性，但应用软件为了适应 Windows 界面环境，使用户界面的开发越来越复杂，有关这部分的代码所占比例也越来越大，因此，微软公司推出 Visual Basic 以后，可视化编程技术得到了极大的欢迎，编程人员不再受 Windows 编程的困扰，能够所见即所得地设计标准的 Windows 界面。

可视化编程技术的主要思想是用图形工具和可重用部件来交互地编制程序。它把现有的或新建的模块代码封装于标准接口封包中，作为可视化编程编辑工具中的一个对象，用图符来表示和控制，可视化编程技术中的封包可能由某种语言的一个语句、功能模块或数据库程序组成，由此获得的是高度的平台独立性和可移植性。在可视化编程环境中，用户还可以自己构造可视控制部件，或引用其他环境构造的符合封包接口规范的可视控制部件，增加了编程的效率和灵活性。

可视化编程一般基于事件驱动的原理。用户界面中包含各种类型的可视控制部件，如按钮、列表框和滚动条等，每个可视控制部件对应多个事件和事件驱动程序。发生于可视控制部件上的事件触发对应的事件驱动程序，以完成各种操作。编程人员只要在可视化编程工具的帮助下，利用鼠标或表单建立、复制、缩放、移动或清除各种已提供的控件，然后使用该可视化编程工具提供的语言编写每个控件对应的事件程序，最后可以用解释方式运行来测试程序。这样，通过一系列的交互设计就能很快地完成一个应用项目的编程。

另外，一般可视化编程工具还有应用专家或应用向导提供模板，按照步骤对使用者进行交互式指导，让用户定制自己的应用，然后就可以生成应用程序的框架代码，用户再在适当的地方添加或修改以适应自己的需求。

面向对象编程技术和可视化编程开发环境的结合，改变了应用软件只有经过专门技术训练的专业编程人员才能开发的状况。它使软件开发变得容易，从而扩大了软件开发队伍。由于大量软件模块的重用和可视控件的引入，技术人员

在掌握这些技术之后，就能有效地提高应用软件的开发效率、缩短开发周期、降低开发成本，并且使应用软件界面风格统一，有很好的易用性。

学习笔记

考点 14.3　系统测试



考点点睛

14.3.1　系统测试概述

从表面上看，测试阶段的目的和其他阶段的目的是相反的，测试之前的所有开发活动都是在积极地构造系统，如软件工程师根据设计文档用一种适当的程序设计语言编写出可以实现某些功能的程序代码，及从事所谓的“建设性”活动。但测试人员却是努力找出软件、系统的错误。事实上，查找错误也就是为了纠正错误。测试阶段发现的错误越多，后期的纠错和维护工作越少。所以它们的目的都是一样的，都是为了开发出高质量、高可靠性的系统。

1．测试的概念和目标

测试的目标：

- 测试是为了发现错误而执行程序的过程。
- 好的测试方案能够发现迄今为止尚未发现的错误。
- 成功的测试将发现至今尚未发现的错误。

总之，测试的目标就是希望能以最少的人力和时间发现潜在的各种错误和缺陷。从上述的目标可以归纳出测试的定义是：“为了发现错误而执行程序的过程”。通俗地说，测试是根据开发各阶段的需求、设计等文档或程序的内部结构，精心设计测试用例(即输入数据和预期的输出结果)，并利用该测试用例来运行程序以便发现错误的过程。



真题链接

【试题 14-5】 2006 年 5 月真题 37

软件开发中经常说到的 β 测试是由用户进行的，属于__(37)__。

A．模块测试　B．联合测试　C．使用性测试　D．白盒测试

解析：本题考查的是软件测试的基本知识。

模块测试是对一个模块进行测试，根据模块的功能说明，检查模块是否有错误。联合测试即通常所说的联调。白盒测试指的是一种测试方法，也被称为结构测试。将软件看成透明的白盒，根据程序内部结构和逻辑来测试用例，对程序的路径和过程进行测试，检查是否满足设计的需要。β 测试是由用户进行，属于使用性测试。

答案：C

【试题 14-6】 2006 年 5 月真题 38

下面有关测试的说法正确的是__(38)__。

A．测试人员应该在软件开发结束后开始介入

B．测试主要是软件开发人员的工作

C．要根据软件详细设计中设计的各种合理数据设计测试用例

D．严格按照测试计划进行，避免测试的随意性

解析：本题考查的是软件测试的基本知识。

测试应该在需求阶段即开始介入，以及早了解测试的内容等；传统观念中测试主要是软件开发人员的工作，这是错误的。测试应由专门的测试人员进行。测试时不应只考虑各种合理的测试数据或用例，更多的应考虑各种可以引起错误的数据。测试应该严格按照测试计划进行，禁止测试的随意性。

即学即练

【练习题 14-7】下列______指的是试验程序的内部逻辑和遍历具体的执行路径。

A．单元测试　B．功能测试

C．性能测试　D．结构测试

答案：D

【练习题 14-8】在结构测试用例设计中，有语句覆盖、条件覆盖、判定覆盖、路径覆盖等，其中是最强的覆盖准则。

A．语句覆盖　B．条件覆盖

C．判定覆盖　D．路径覆盖

答案：D

【练习题 14-9】测试是软件开发的重要内容，应从________阶段开始制订测试计划。

A．测试　B．编码

C．详细设计　D．需求分析

信息系统测试应包括软件测试、硬件测试和网络测试。硬件测试，网络测试可以根据具体的性能指标来进行，而信息系统的开发工作主要集中在软件。所以我们所说的测试更多的是指软件测试。

2. 测试的类型

测试有模块测试、联合测试、验收测试、系统测试 4 种类型。

(1) 模块测试。

模块测试是对一个模块进行测试，根据模块的功能说明，检查模块是否有错误。这种测试在各模块编程之后进行。

模块测试一般由编程人员自己进行，有以下测试项目。

- 模块界面。调用参数(流入数据)数目、顺序和类型。
- 内部数据结构。如初始值是否正确、变量名是否一致、共用数据是否有误。
- 独立路径。是否存在不正确的计算、不正确的循环及判断控制错误处理，预测错误的产生及后处理，看是否和运行一致。
- 边界条件。对数据大小界限和判断条件的边界进行跟踪运行。

(2) 联合测试。

联合测试即通常所说的联调。联合测试可以发现总体设计中的错误。各个模块单独执行可能无误，但组合起来会相互产生影响，可能出现意想不到的错误，因此要将整个系统作为一个整体进行联调。联合测试方法有两种，即根据模块结构网由上到下或由下到上进行测试。

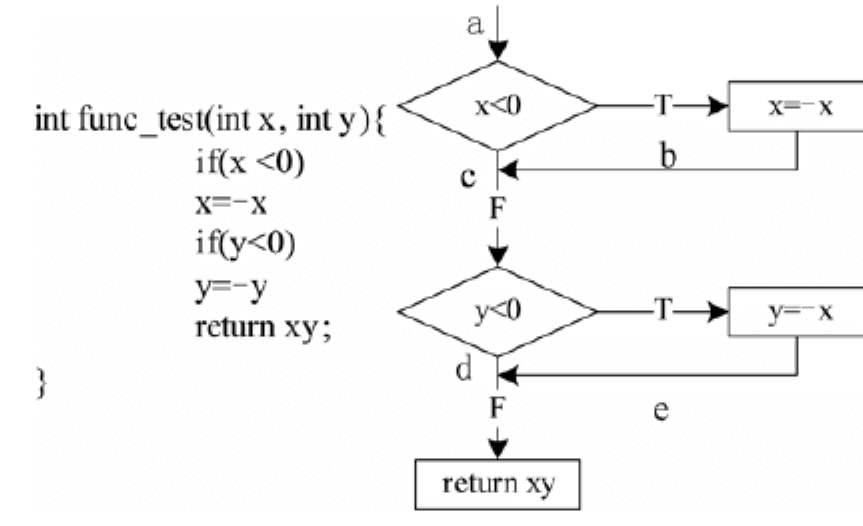
- 由上到下。设置下层模块为假模块，检查控制流，较早发现错误，而不至于影响到下层模块。但这种方法要制作的假模块太多，而且不能送回真实数据，可能发现不了内在的错误。
- 由下到上。先设置上层模块为假模块，测试下层模块执行的正确性，然后逐步向上推广。这种方法方便，设计简单，但要到最后才能窥得全貌，有一定的风险。

较好的方法是将两者结合，高层由上到下，低层由下至上，到中层进行会合。

答案：D

【试题 14-7】 2006 年 5 月真题 40～41

针对下面的程序和对应的流程图，找出对应的判定覆盖路径__(40)__和语句覆盖的路径__(41)__。



(40) A．acd 和 abe　　B．acd 和 ace　　C．abd 和 abe　　D．ace 和 abe

(41) A．acd　　B．abd　　C．ace　　D．abe

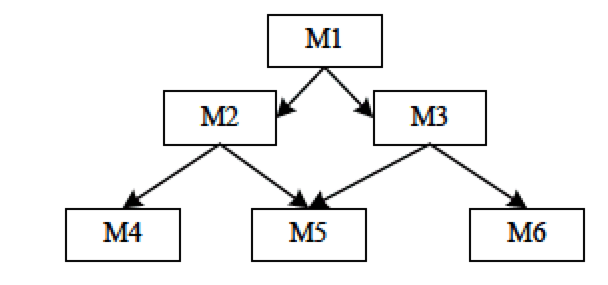
解析：本题考查的是软件白盒测试的基本知识。

在软件白盒测试中，进行测试用例的设计时，主要的设计技术有逻辑覆盖法和基本路径测试等。判定覆盖也被称为分支覆盖，就是设计若干个检测用例，使得程序中的每个判断的取真分支和取假分支至少被执行一次。上图中的判定覆盖的路径为 acd 和 abe。语句覆盖就是设计若干个检测用例，使得程序中的每条语句至少被执行一次。上图中的语句覆盖的路径为 abe。

答案：(40)A　(41)D

【试题 14-8】 2006 年 5 月真题 42

在信息系统的组装测试中，模块自顶向下的组合方式如下图所示，按照先深度后宽度的增量测试方法，测试顺序为__(42)__。



A．MI—M2—M4—M3—M5—M6

B．MI—M2—M3—M4—M5—M6

C．M4—M5—M6—M2—M3—MI

D．MI—M2—M4—M5—M6—M3

答案：D

心得体会

(3) 验收测试。

验收测试检验系统说明书的各项功能与性能是否实现和满足要求。

验收测试的方法一般是列出一张清单，左边是需求的功能，右边是发现的错误或缺陷。常见的验收测试有所谓的α测试和β测试，这两种测试都是由用户进行的。但前者由使用者在应用系统开发所在地与开发者一同进行观察记录，后者由用户在使用环境中独立进行。

(4) 系统测试。

系统测试是对整个系统的测试，将硬件、软件、操作人员看作一个整体，检验它是否有不符合系统说明书的地方。这种测试可以发现系统分析和设计中的错误。

14.3.2 测试的原则

根据测试的概念和目标，在进行信息系统测试时应遵循以下基本原则。

(1) 应尽早并不断地进行测试。

(2) 测试工作应避免由原开发软件的人或小组来承担(单元测试除外)。

(3) 在设计测试方案时，不仅要确定输入数据，而且要从系统的功能出发确定输出结果。

(4) 在设计测试用例时，不仅要包括合理、有效的输入条件，也要包括不合理、失效的输入条件。

(5) 在测试程序时，不仅要检测程序是否做了该做的事，还要检测程序是否做了不该做的事。

(6) 充分重视测试中的群集现象。

(7) 严格按照测试计划来进行，避免测试的随意性。

(8) 妥善保存测试计划、测试用例，作为软件文档的组成部分，为维护提供方便。

14.3.3 测试的方法

信息系统测试与工程产品的测试方法一样，常用的有两种方法。一种是不了解产品的内部结构，但对具体的功能有要求，可通过检测每一项功能是否能被正常使用来说明产品是否合格。另一种是知道产品的内部过程，通过检测产品的内部动作是否按照说明书的规定正常运行来考察产品是否合格。前一种方法被称为黑盒测试，后一种方法被称为白盒测试。

对软件进行测试的主要方法分为人工测试和机器测试。人工测试包括个人复查、走查和会审。机器测试分为黑盒测试和白盒测试。

解析：本题考查的是组装测试的基本知识。组装测试也被称为集成测试。通常组装测试有两种方法：非增量式集成和增量式集成。增量式测试技术有自顶向下和自底向上的增量测试方法。而自顶向下的增量方式是模块按照程序的控制结构，从上到下的组合方式，在增加测试模块时有先深度后宽度和先宽度后深度两种次序。先深度后宽度的方法是把程序结构中的一条路径上的模块相组合，上图的测试顺序是M1—M2—M4—M3—M5—M6。

答案：A

【试题 14-9】 2008 年 5 月真题 33

白盒测试主要用于测试__(33)__。

A．程序的内部逻辑　B．程序的正确性

C．程序的外部功能　D．结构和理性

解析：本题考查测试中白盒测试和黑盒测试的基本概念。

黑盒测试也称为功能测试，将软件看成黑盒子，在完全不考虑软件内部结构和特性的情况下，测试软件的外部特性。白盒测试也称为结构测试，将软件看成透明的白盒，根据程序的内部结构和逻辑来设计测试用例，对程序的路径和过程进行测试，检查是否满足设计的需要。

答案：A

【试题 14-10】 2008 年 5 月真题 35

在调试中，调试人员往往分析错误的症状，猜测问题的位置，进而验证猜测的正确性来找到错误的所在。该方法是__(35)__。

A．试探法　B．回溯法　C．归纳法　D．演绎法

解析：常用的调试方法有试探法、回溯法、对分查找法、归纳法和演绎法。试探法是调试人员分析错误的症状，猜测问题的位置，进而验证猜测的正确性来找到错误的所在；回溯法是调试人员从发现错误症状的位置开始，人工沿着程序的控制流程往回跟踪程序代码，直到找出错误根源为止；归纳法就是从测试所暴露的错误出发，收集所有正确或不正确的数据，分析它们之间的关系，提出假想的错误原因，用这些数据来证明或反驳，从而查出错误所在；演绎法是根据测试结果，列出所有可能的错误原因，分析已有的数据，排除不可能的和彼此矛盾的原因，对余下的原因选择可能性最大的。利用已有的数据完善该假设，使假设更具体，并证明该假设的正确性。

答案：A

【试题 14-11】 2008 年 5 月真题 37

下面关于测试的说法错误的是__(37)__。

A．测试是为了发现错误而执行程序的过程

B．测试的目的是为了证明程序没有错误

C．好的测试方案能够发现迄今为止尚未发现的错误

D．测试工作应避免由原开发软件的人或小组来承担

解析：《软件测试的艺术》指出，测试是为了发现错误而执行程序的过程；好的测试方案能够发现迄今为止尚未发现的错误，而不是为了证明程序没有错误。同时测试时应遵循的原则之一是，测试工作应避免由原开发软件的人或小组来承担。

人工测试指的是采用人工方式进行测试。目的是通过对程序静态结构的检查，找出编译时不能发现的错误。经验表明，组织良好的人工测试可以发现程序中 30%～70%的编码错误和逻辑设计错误。机器测试是把事先设计好的测试用例作用于被测程序，比较测试结果和预期结果是否一致，如果不一致，则说明被测程序可能存在错误。人工测试有一定的局限性，但机器测试只能发现错误的症状，不能对问题进行定位。人工测试一旦发现错误，就能确定问题的位置及是什么错误等，而且能一次发现多处错误。因此应根据实际情况来选择测试方法。

1. 人工测试

人工测试又被称为代码复审。可通过阅读程序来查找错误。其内容包括：检查代码和设计是否一致；检查代码逻辑表达是否正确和完整；检查代码结构是否合理等。主要有以下 3 种方法。

(1) 个人复查。指程序员本人对程序进行检查，发现程序中的错误。

(2) 走查。通常由 3～5 人组成测试小组，测试人员也是没有参加该项目开发的有经验的程序设计员。在走查之前，应先阅读相关的软件资料和源程序，然后测试人员扮演计算机角色，将一批有代表性的测试数据沿程序的逻辑走一遍，监视程序的执行情况，随时记录程序的踪迹，发现程序中的错误。由于人工检查程序很慢，因此只能选择少量简单的用例来进行，通过“走”的进程来不断地发现程序中的错误。

(3) 会审，测试人员的构成与走查类似，要求测试人员在会审之前应充分阅读有关的资料(如系统分析、系统设计说明书、程序设计说明书等)，根据经验列出尽可能多的典型错误，然后把它们制成表格。根据这些错误清单(也叫检查表)，提出一些问题，供在会审时使用。在会审时，由编程人员逐句讲解程序，测试人员逐个审查、提问，讨论可能出现的错误。实践证明，编程人员在讲解、讨论的过程中能发现自己以前没有发现的错误，使问题暴露出来。

2. 机器测试

机器测试指在计算机上直接用测试用例运行被测程序，从而发现程序错误。机器测试分为黑盒测试和白盒测试两种。

(1) 黑盒测试。

黑盒测试也被称为功能测试，将软件看成黑盒子，在完全不考虑软件的内部结构和特性的情况下，测试软件的外部特性。根据系统分析说明书设计测试用例，

答案：B

【试题 14-12】 2008 年 5 月真题 38

人们常说的 α 、β 测试，属于__(38)__。

A. 模块测试　　B. 联合测试　　C. 验收测试　　D. 系统测试

解析：模块测试也被称为单元测试，主要从模块的 5 个特征进行检查：模块结构、局部数据结构、重要的执行路径、出错处理和边界条件。联合测试也称为组装测试或集成测试，主要是测试模块组装之后可能会出现的问题。验收测试是以用户为主的测试，主要验证软件的功能、性能、可移植性、兼容性、容错性等，测试时一般采用实际数据。α 、β 测试就是属于验收测试。系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设、网络等其他元素结合在一起，进行信息系统的各种组装测试和确认此时，其目的是通过与系统的需求相比较，发现所开发的系统与用户需求不符或矛盾的地方。

答案：C

【试题 14-13】 2008 年 5 月真题 59

某软件计算职工的带薪年假天数。根据国家劳动法规定，职工累计工作已满 1 年不满 10 年的，年休假为 5 天：已满 10 年不满 20 年的，年休假为 10 天：已满 20 年的，年休假为 15 天。该软件的输入参数为职工累计工作年数 X。根据等价类划分测试技术，X 可以划分为__(59)__个等价类。

A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

解析：等价类划分是比较典型的黑盒测试技术，其主要思想是程序的输入数据都可以按照程序说明划分为若干个等价类，每一个等价类对于输入条件可划分为有效的输入和无效的输入，然后再对一个有效的等价类和无效的等价类设计测试用例。在测试时，只需从每个等价类中取一组输入数据进行测试即可。

根据题意，可以得出 3 个有效等价类：满 1 年不满 10 年的；满 10 年不满 20 年的；满 20 年的。一个无效等价类为小于 1 年的。因此，X 可以划分为 4 个等价类。

答案：B

【试题 14-14】 2007 年 5 月真题 35

以下关于测试的描述中，错误的是__(35)__。

A. 测试工作应避免由该软件的开发人员或开发小组来承担(单元测试除外)

B. 在设计测试用例时，不仅要包含合理、有效的输入条件，还要包括不合理、失效的输入条件

C. 测试一定要在系统开发完成之后才进行

D. 严格按照测试计划来进行，避免测试的随意性

解析：题中的 A、B、D 为在进行信息系统测试时应遵循的基本原则。同时，尽早并不断地进行测试。有的人认为“测试是在应用系统开发完之后才进行”，将这种想法应用于测试工作中是非常危险的。尽早进行测试，可以尽快地发现问题，将错误的影响缩小到最小范围。

答案：C

通过输入和输出的特性检测是否满足指定的功能。所以测试只作用于程序的接口处，进行黑盒测试主要是为了发现以下几类错误。

- 是否有错误的功能或遗漏的功能。
- 界面是否有误，输入是否能够正确接收，输出是否正确。
- 是否有数据结构或外部数据库访问错误。
- 性能是否能够接受。
- 是否有初始化或终止性错误。

(2) 白盒测试。

白盒测试也被称为结构测试。将软件看成透明的白盒，根据程序的内部结构和逻辑来设计测试用例，对程序的路径和过程进行测试，检查是否满足设计的需要。其原则如下。

- 程序模块中的所有独立路径至少被执行一次。
- 在所有的逻辑判断中，取"真"和取"假"的两种情况至少都能被执行一次。
- 每个循环都应在边界条件和一般条件下各被执行一次。
- 测试程序内部数据结构的有效性等。

14.3.4 测试用例设计

白盒测试是对软件的过程性细节做详细检查。通过对程序内部结构和逻辑的分析来设计测试用例。适合于白盒测试的设计技术主要有：逻辑覆盖法、基本路径测试等。

逻辑覆盖(Logic Coverage)是以程序内部的逻辑结构为基础的测试技术。它考虑的是测试数据执行(覆盖)程序的逻辑程度。由于穷举测试是不现实的，因此，只希望覆盖的程度更高些。根据覆盖情况的不同，逻辑覆盖可分为：语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定条件覆盖、多重覆盖、路径覆盖。

黑盒测试是在测试时把软件看成一个黑盒子，完全不考虑程序的内部结构及其逻辑，重点考察程序功能是否与需求说明书的要求一致。适合于黑盒测试的设计技术主要有：等价类划分、边界值分析、错误推测法、因果图、功能图等。

1) 等价类划分

等价类划分是比较典型的黑盒测试技术。如前所述，输入量的穷举测试是不现实的，那么如何才能既

【试题 14-15】 2007 年 5 月真题 36

在测试方法中，下面不属于人工测试的是__(36)__。

A．白盒测试 B．个人复查 C．走查 D．会审

解析：人工测试指的是采用人工方式进行测试。目的是通过对程序静态结构的检查，找出编译时不能发现的错误。经验表明，组织良好的人工测试可以发现程序中 30%～70%的编码错误和逻辑设计错误。包含个人复查、走查和会审。机器测试是把事先设计好的测试用例作用于被测程序，比较测试结果和预期结果是否一致。它包括白盒测试和黑盒测试。

答案：A

【试题 14-16】 2007 年 5 月真题 37

在信息系统的系统测试中，通常在__(37)__中使用 MTBF 和 MTTR 指标。

A．恢复测试 B．安全性测试 C．性能测试 D．可靠性测试

解析：对于系统分析说明书中提出的可靠性要求，通常使用以下两个指标来衡量系统的可靠性：平均失效间隔时间(Mean Time Between Failures，MTBF)和因故障而停机时间(Mean Time To Repairs，MTTR)。

答案：D

【试题 14-17】 2009 年 11 月真题 30

不属于系统测试的是__(30)__。

A．路径测试 B．验收测试 C．安装测试 D．压力测试

解析：本题考查信息系统开发中测试阶段的基础知识。

测试阶段，系统测试主要包括功能测试、性能测试、压力测试、验收测试和安装测试等，都是以整个系统为对象而进行的测试工作。 路径测试则属于单元测试中白盒测试方法中的一种测试。

答案：A

【试题 14-18】 2009 年 11 月真题 46

从测试所暴露的错误出发，收集所有正确或不正确的数据，分析它们之间的关系，提出假想的错误原因，用这些数据来证明或反驳，从而查出错误所在，是属于排错调试方法中的__(46)__。

A．回溯法 B．试探法 C．归纳法 D．演绎法

解析：无论哪种调试方法，其目的都是为了对错误进行定位。目前常用的调试方法有试探法、回溯法、对分查找法、演绎法和归纳法。归纳法就是从测试所暴露的错误出发，收集所有正确或不正确的数据，分析它们之间的关系，提出假想的错误原因，用这些数据来证明或反驳，从而查出错误所在。

答案：C

【试题 14-19】 2011 年 5 月真题 30

__(30)__主要用于发现程序设计(编程)中的错误。

A．模块测试 B．集成测试 C．确认测试 D．系统测试

可大大减少测试的次数、又不丢失发现错误的机会是问题的关键所在。等价类划分技术的主要思想就是程序的输入数据都可以按照程序说明划分为若干个等价类，每一个等价类对于输入条件可划分为有效的输入和无效的输入，然后再对每一个有效的等价类和无效的等价类设计测试用例。如果用某个等价类的一组测试数据进行测试时没有发现错误，则说明在同一等价类中的其他输入数据也一样查不出问题：反之，如用某个等价类的测试数据进行测试，并检查出错误，则说明用该等价类的其他输入数据进行测试也一样会检测出错误。所以在测试时，只需从每个等价类中取一组输入数据进行测试即可。

使用等价类划分技术设计测试方案时，首先需要根据程序的功能说明划分出输入数据的有效等价类和无效等价类，然后为每个等价类设计测试用例。在确定输入数据的等价类时常常还需要分析输出数据的等价类，以便根据输出数据的等价类来推导出对应的测试用例。

在划分等价类时，可以按以下原则进行。

- 如果规定了输入数据的范围，则可划分为一个有效等价类和两个无效等价类。
- 如果规定了输入数据的个数，则可划分为一个有效等价类和两个无效等价类。
- 如果规定了输入数据为一组可能的值，而且程序对每个输入值分别进行处理，这时需要为每个输入数据确定一个有效等价类，把除此之外的所有值确定为一个无效等价类。
- 如果规定了输入数据必须遵守的规则，则可以划分出一个有效等价类(遵守规则的输入数据)和若干个无效等价类(从不同角度设计得到违反规则的情况)。
- 如果在划分的某等价类中各值在程序中的处理方式不同，则需要将该等价类进一步划分成更小的等价类。

以上列出的原则只是实际情况中很小的一部分。为了正确划分等价类，需要正确分析被测程序的功能。划分等价类的方法是根据每个输入条件(通常是规范说明中的一句话或一个短语)列出两个或更多的等价类，建立等价类表。

解析：模块测试的目的是保证每个模块作为一个单元能正确运行，所以模块测试通常又被称为单元测试。在这个测试步骤中所发现的往往是编码和详细设计的错误。因此选择 A。

答案：A

【试题 14-20】 2012 年 5 月真题 16～17

软件测试是软件开发过程中不可缺少的一项任务，通常在代码编写阶段需要进行(16)，而检查软件的功能是否与用户要求一致是__(17)__的任务。

(16) A．验收测试　B．系统测试　C．单元测试　D．集成测试

(17) A．验收测试　B．系统测试　C．单元测试　D．集成测试

解析：Unit testing(单元测试)，指一段代码的基本测试，其实际大小是未定的，通常是一个函数或子程序，一般由开发者执行。

Integration testing(集成测试)，被测试系统的所有组件都集成在一起，找出被测试系统组件之间关系和接口中的错误。该测试一般在单元测试之后进行。

Acceptance testing(验收测试)，系统开发生命周期方法论的一个阶段，这时相关的用户和/或独立测试人员根据测试计划和结果对系统进行测试和接收。它让系统用户决定是否接收系统。它是一项确定产品是否能够满足合同或用户所规定需求的测试。这是管理性和防御性控制。

因此，通常在代码编写阶段需要进行单元测试，而检查软件的功能是否与用户要求一致是验收测试的任务。

答案：(16)C　(17)A

【试题 14-21】 2012 年 5 月真题 18

采用白盒测试方法时，应根据__(18)__和指定的覆盖标准确定测试数据。

A．程序的内部逻辑　B．程序的复杂结构　C．使用说明书的内容　D．程序的功能

解析：本题考查测试中白盒测试和黑盒测试的基本概念。

黑盒测试也称为功能测试，将软件看成黑盒子，在完全不考虑软件内部结构和特性的情况下，测试软件的外部特性。白盒测试也称为结构测试，将软件看成透明的白盒，根据程序的内部结构和逻辑来设计测试用例，对程序的路径和过程进行测试，检查是否满足设计的需要。

答案：A

【试题 14-22】 2013 年 5 月真题 21～22

为验证程序模块 A 是否实现了系统设计说明书的要求，需要进行__(21)__；该模块能否与其他模块按照规定方式正确工作，还需要进行__(22)__。

(21) A．模块测试　B．集成测试　C．确认测试　D．系统测试

(22) A．模块测试　B．集成测试　C．确认测试　D．系统测试

解析：模块测试也被称为单元测试，主要从模块的 5 个特征进行检查：模块结构、局部数据结构、重要的执行路径、出错处理和边界条件。联合测试也称为组装测试或集成测试，主要是测试模块组装之后可能会出现的问题。验收测试也被称为确认测试，是以用户为主的测试，主要验证软件的功能、性能、可移植性、兼容性、容错性等，测试时一般采用实际数据。α、β 测试就是属于验收测试。系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设、网络等其他元素结合在一起，进行信息系统的各种组装测试和确认此时，其目的是通过与系统的需求相比较，发现所开发的系

根据等价类表设计测试用例，完成下面两个步骤。

- 设计新的测试用例，使其尽可能多地覆盖未被覆盖的有效等价类，重复这一步骤直至所有有效等价类都被覆盖。
- 设计新的测试用例，使其覆盖一个而且仅此一个未被覆盖的无效等价类，重复这一步骤直至所有无效等价类都被覆盖。

2) 边界值分析

边界值分析也是黑盒测试技术，是等价类划分的一种补充。通常，程序在处理边界时容易发生错误。而等价类划分技术是在等价类中随便选择一组数据作为代表，并没有考虑边界情况。边界值分析是指将每个等价类的各边界作为测试目标，使得测试数据等于、刚刚小于，或刚大于等价类的边界值。

边界值分析技术在设计测试用例的原则与等价类划分技术的许多方面类似。需要注意的是，边界值分析技术不仅应注意输入条件的边值，还应根据输出条件的边值设计测试用例(下面的(4)、(5)原则就是针对输出条件的边值问题)。选择测试用例有以下原则。

(1) 如果规定了输入数据的范围，则应取等于该范围的边界值，以及刚刚超过这个范围的边界值的测试数据。

(2) 如果规定了输入数据的个数，则应取最大个数、最小个数、比最大个数多 1 和比最小个数少 1 的数作为测试数据。

(3) 如果程序中使用了内部数据结构，则需要选择该数据结构的边界值作为测试用例。

(4) 根据规格说明的每个输出条件可以使用第(1)条原则。

(5) 根据规格说明的每个输出条件也可以使用第(2)条原则。

在设计测试方案中，通常会把逻辑覆盖、等价类划分和边界值分析等方法结合起来，这样既可以检测设计的内部要求，又可以检测设计的接口要求。

在对非常庞大、复杂的信息系统进行测试时，如果严格按照上面所介绍的测试技术进行，所花费的人力、时间无疑是非常大的。考虑到测试中存在着群集现象以及软件的可重用性，在实际的测试过程中，可以采用抽样测试或重点测试。也就是有针对性地选择具有代表性的测试用例进行测试，或把测试的重点放在容易出错的地方及重要模块上。这样可以以较少资源发现错误，也就提高了测试效率。

统与用户需求不符或矛盾的地方。

是否实现系统设计说明书的要求是指的模块结构和数据结构检查，模块能否与其他模块按照规定方式正确工作是模块的兼容性检查。

答案：(21) A　(22) B

【试题 14-23】 2013 年 5 月真题 23

在执行设计的测试用例后，对测试结果进行分析，找出错误原因和具体的位置，并进行纠正(排除)的检测方法通常是指__(23)__。

A．黑盒测试　B．排错测试　C．白盒测试　D．结构测试

解析：黑盒测试也称功能测试，将软件看成黑盒子，在完全不考虑软件内部结构和特性的情况下，测试软件的外部特性。白盒测试也称结构测试，将软件看成透明的白盒，根据程序的内部结构和逻辑来设计测试用例，对程序的路径和过程进行测试，检查是否满足设计的需要。排错(即调试)与成功的测试形影相随。测试成功的标志是发现了错误。根据错误迹象确定错误的原因和准确位置，并加以改正的主要依靠排错技术。

答案：B

14.3.5　系统测试过程

由于信息系统的构成可能比较复杂，所涉及的问题比较多，为了保证整个开发任务的按期完成，测试工作不一定只在测试阶段才进行，能提前的应尽量提前。而且可按功能分别进行。例如，硬件、网络等设备在到货后应进行初验，安装后再进行详细的测试，最后结合应用软件等对整个信息系统进行测试。本节将针对信息系统中的硬件系统、网络系统和软件系统中的测试步骤和测试内容进行介绍，重点为软件测试。

1. 测试过程

测试是开发过程中一个独立且非常重要的阶段，也是保证开发质量的重要手段之一。测试过程基本上与开发过程平行进行。在测试过程中，需要对整个测试过程进行有效的管理，以保证测试质量和测试效率。一个规范化的测试过程通常包括以下基本的测试活动。

- 拟定测试计划。
- 编制测试大纲。
- 设计和生成测试用例。
- 实施测试。
- 生成测试报告。

通常，测试与纠错是反复交替进行的。如果使用专业测试人员，测试与纠错可以平行进行，从而节约了总的开发时间。另外，由于专业测试人员有丰富的测试经验，采用系统化的测试方法并能全时地投入，而且独立于开发人员的思维，使得他们能够更有效地发现许多单靠开发人员很难发现的错误和问题。

2. 测试内容

由于每种测试所花费的成本不同，如果测试步骤安排得不合理，将会造成为了寻找错误原因而浪费大量的时间以及重复测试的情况。因此，合理安排测试步骤对于提高测试效率和降低测试成本有很大的作用，信息系统测试分别按硬件系统、网络系统和软件系统进行测试，最后对整个系统进行总的综合测试。

(1) 硬件测试。

在进行信息系统开发中，通常需要根据项目的情况选购硬件设备。在设备到货后，应在各个相关厂商配合下进行初验测试，初验通过后将硬件与软件、网络等一起进行系统测试。初验测试所做的工作主要如下。

- 配置检测。检测是否按合同提供了相应的配置，如系统软件、硬盘、内存、CPU 等

的配置情况。

- 硬件设备的外观检查。所有设备及配件开箱后，外观有无明显划痕和损伤。这些包括计算机主机、工作站、磁带库、磁盘机柜和存储设备等。
- 硬件测试。首先进行加电检测，观看运行状态是否正常，有无报警、屏幕有无乱码提示和死机现象，是否能进入正常提示状态。然后进行操作检测，用一些常用的命令来检测机器是否能执行命令，结果是否正常。例如，文件复制、显示文件内容、建立目录等。最后检查是否提供了相关的工具，如帮助系统、系统管理工具等。

通过以上测试，要求形成相应的硬件测试报告，在测试报告中包含测试步骤、测试过程和测试的结论等。

(2) 网络测试。

如果信息系统不是单机，需要在局域网或广域网运行，按合同会选购网络设备。在网络设备到货后，应在各个相关厂商配合下进行初验测试。初验通过后网络将与软件、硬件等一起进行系统测试。初验测试所做的工作主要如下。

- 网络设备的外观检查。所有设备及配件开箱后，外观有无明显划痕和损伤，这些包括交换机、路由器等。
- 硬件测试。进行加电检测，观看交换机、路由器等工作状态是否正常，有无错误和报警。
- 网络连通测试。检测网络是否连通，可以用 ping、telnet、ftp 等命令来检查。

通过以上测试，要求形成相应的网络测试报告，在测试报告中包含测试步骤、测试过程和测试的结论等。

(3) 软件测试。

软件测试实际上分成 4 步：单元测试、组装测试、确认测试和系统测试，它们将按顺序进行。首先是单元测试(Unit Testing)，即对源程序中的每一个程序单元进行测试。验证每个模块是否满足系统设计说明书的要求。组装测试(Integration Testing)是将已测试过的模块组合成子系统，重点测试各模块之间的接口和联

系。确认测试(Validation Testing)是对整个软件进行验收，根据系统分析说明书来考察软件是否满足要求。系统测试(System Testing)是将软件、硬件、网络等系统的各个部分连接起来，对整个系统进行总的功能和性能的测试。

3. 单元测试

单元测试也被称为被模块测试。在模块编写完成且无编译错误后就可以进行。可以选用人工测试或机器测试，当用机器测试时，一般采用白盒测试法，多个模块可以同时进行。

1) 单元测试的内容

在单元测试中，主要从模块的 5 个特征进行检查：模块接口、局部数据结构、重要的执行路径、出错处理和边界条件。

2) 单元测试的方法

由于模块不是独立运行的程序，各模块之间存在联系，即存在调用与被调用的关系，在对每个模块进行测试时，需要开发两种模块。

(1) 驱动模块(Driver)，相当于一个主程序，用于接收测试用例的数据，将这些数据送到被测模块，输出测试结果。

(2) 桩模块(Stub)，也被称为存根模块。

驱动模块和桩模块是测试用的软件，不是要交给用户的软件组成部分，但需要占用一定的开发费用。为了降低成本，对于一些不能用简单的测试软件进行充分测试的模块，可以用增量式测试方法，在组装测试的同时完成对模块的详细测试。

提高模块的内聚度可以简化单元测试。如果每个模块只完成一种功能，对于具体模块来讲，所需的测试方案数目就会显著减少，而且更容易发现和预测模块中的错误。

4. 组装测试

组装测试也被称为集成测试。即使所有模块都通过了测试，但在组装之后，仍可能会出现问题：通过模块的数据被丢失；一个模块的功能对其他模块造成有害的影响；各个模块被组合起来后没有达到预期功能；全局数据结构出现问题；另外单个模块的误差可以接受，但模块组合后，可能会出现误差累积，最后达到不能接受的程度，所以需要组装测试。

通常，组装测试有两种方法：一种是分别测试各个模块，再把这些模块组合起来进行整体测试，这种方法被称为非增量式集成。另一种是把下一个要测试的模块组合到已测试好的模块中，测试完后再将下一

个需测试的模块组合进来进行测试，逐步把所有模块组合在一起，并完成测试。该方法被称为增量式集成。非增量式集成可以对模块进行并行测试，能充分利用人力，以加快工程进度。但这种方法容易混乱。出现的错误不容易被查找和定位。增量式测试的范围是一步步扩大的，所以错误容易被定位，而且已测试的模块可在新的条件下进行测试，程序测试得更彻底。

增量式测试技术有自顶向下的增量方式和自底向上的增量方式两种测试方法。

5. 确认测试

经过组装测试之后，软件就被集成起来，接口方面的问题已被排除，就可以进入软件测试的最后一个环节——确认测试。确认测试的任务是进一步验证软件的有效性，也就是说，检查软件的功能和性能是否与用户的要求一样。系统分析说明书描述了用户对软件的要求，所以是软件有效性验证的标准，也是确认测试的基础。

确认测试的步骤如下：首先要进行有效性测试以及软件配置审查，然后进行验收测试和安装测试，经过管理部门的认可和专家的鉴定后，软件即可交给用户使用。

(1) 有效性测试。

有效性测试就是在模拟环境下，通过黑盒测试检验所开发的软件是否与需求规格说明书一致。为此，需要制订测试计划，规定要做的测试类型，设计测试用例，组织测试人员对已集成的软件进行测试。在设计测试用例时，除了检测软件的功能和性能之外，还需要对软件的容错性、维护性等其他方面进行检测。测试人员可由开发商的内部人员组成，但最好是没有参加该项目的有经验的软件设计人员。在所有测试用例完成之后，测试结果有两种情况。

- 功能和性能等都满足需求，可以接受。
- 发现测试结果与预期的不符，这时要列出缺陷清单。在这个阶段才发现的严重错误一般很难在预定的时间内纠正，需要与用户协商，寻找妥善解决问题的办法。

(2) 软件配置审查。

确认测试的另一个环节是软件配置的审查，主要是检查软件(源程序、目标程序)和文档(包括面向开发和用户)是否齐全以及分类是否有序。确保文档、资料的正确和完善，以便维护阶段使用。

(3) 验收测试。

在经过软件的有效性测试和软件配置复查后，就应该开始软件系统的验收测试。验收测试是以用户为主的测试。软件开发人员和质量保证人员也应参加。在验收测试之前，需要对用户进行培训，以便熟悉该系统。验收测试的测试用例由用户参与设计，主要验证软件的功能、性能、可移植性、兼容性、容错性等，测试时一般采用实际数据。

6. 系统测试

系统测试是将已经确认的软件、计算机硬件、外设、网络等其他元素结合在一起，进行信息系统的各种组装测试和确认测试，其目的是通过与系统的需求相比较，发现所开发的系统与用户需求不符或矛盾的地方。系统测试是根据系统分析说明书来设计测试用例的，常见的系统测试主要有以下内容。

(1) 恢复测试(Recovery Testing)。

(2) 安全性测试(Security Testing)。

(3) 强度测试(Stress Testing)。

(4) 性能测试(Performance Test)。

(5) 可靠性测试(Reliability Testing)。

对于系统分析说明书中提出了可靠性要求时，要对系统的可靠性进行测试。通常使用以下指标来衡量系统的可靠性。

- 平均失效间隔时间(Mean Time Between Failures MTBF)是否超过了规定的时限。
- 因故障而停机时间(Mean Time To Repairs MTTR)在一年中应不超过多少时间。

(6) 安装测试(Installation Testing)。

14.3.6　排错调试

测试的目的是为了发现尽可能多的错误，而对于所暴露的错误最终需要被改正。调试的任务就是根据测试时所发现的错误，找出原因和具体的位置，并进行改正。

1. 调试过程

首先执行设计的测试用例，对测试结果进行分析，如果有错误，需要运用调试技术，找出错误原因和具体的位置。调试结果有两个：一是能确定错误原因并进行了纠正，为了保证错误已排除，需要重新执行暴露该错误的原测试用例以及某些回归测试(即重复一些以前做过的测试)；另一种是未找出错误原因，那么只能对错误原因进行假设，根据假设设计新的测试用例证实这种推测。若推测失败，需进行新的推测，直至找到错误并纠正。通常确定错误原因和具体的位置

所需的工作量在调试过程中是非常大的，大约占调试总工作量的 95%，而且花费的时间也不确定。

2. 调试方法

无论哪种调试方法，其目的都是为了对错误进行定位。目前常用的调试方法有 5 种。

(1) 试探法。

(2) 回溯法。

(3) 对分查找法。

(4) 归纳法。

(5) 演绎法。

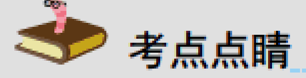
14.3.7 系统测试报告

测试工作完成以后，应提交测试计划执行情况的说明。对测试结果加以分析，并提出测试的结论意见。系统测试是系统实施阶段的重要工作，系统测试报告的主要内容如下。

- 概述。说明系统测试的目的。
- 测试环境。有关软硬件、通信、数据库、人员等情况。
- 测试内容。系统、子系统、模块的名称，性能技术指标等。
- 测试方案。测试的方法、测试数据、测试步骤、测试中故障的解决方案等。
- 测试结果。测试的实际情况、结果等。
- 结论。系统功能评价、性能技术指标评价、结论。

学习笔记

考点 14.4 系统的试运行和转换



考点点睛

系统试运行阶段的工作主要包括：对系统进行初始化、输入各种原始数据记录；记录系统运行的数据和状况；核对新系统输出和旧系统(人工或计算机系统)输出的结果；对实际系统的输入方式进行考查(是否方便、效率如何、安全可



真题链接

【试题 14-24】 2006 年 5 月真题 39

新旧信息系统的转换方式不包括__(39)__。

A．直接转换　B．逐个模块转换　C．并行转换　D．分段转换



即学即练

【练习题 14-10】下面______转换方式简单，但风险大。

A．直接转换　B．逐个模块转换

靠性、误操作保护等)；对系统实际运行速度、响应速度(包括运算速度、传输速度、查询速度、输出速度等)进行实际测试。

新系统试运行成功之后，就可以进行系统和旧系统之间互相转换。新旧系统之间的转换方式有 3 种，分别是直接转换、并行转换和分段转换。

1. 直接转换

直接切换就是在确定新系统试运行准确无误时，立刻启用新系统，同时终止旧系统运行。这种方式很节省人员、设备费用。这种方式一般适用于一些处理过程不太复杂，数据不很重要的场合。

2. 并行转换

这种切换方式是新旧系统并行工作一段时间，并经过一段时间的考验以后，新系统正式替代旧系统。由于与旧系统并行工作，消除了尚未认识新系统之前的惊慌与不安。它的主要特点是安全、可靠，但费用和工作量都很大。

3. 分段转换

分段转换又被称为逐步转换、向导转换、试点过渡法等。这种切换方式实际上是以上两种转换方式的结合。在新系统全部正式运行前，一部分一部分地替代旧系统。那些在转换过程中还没有正式运行的部分，可以在一个模拟环境中继续试运行。这种方式既保证了可靠性，费用又不至于太多。但是这种分段转换要求子系统之间有一定的独立性，对系统的设计和实现都有一定的要求，否则就无法实现这种分段转换的设想。

综上所述，第一种方式简单，但风险大，一旦新系统运行不起来，就会给工作造成混乱，这只在系统较小且不重要或时间要求不高的情况下采用。第二种方式无论从工作安全上．还是从心理状态上均是较好的。这种方式的缺点就是费用高，所以在系统太大时，费用开销更多。第三种方式是克服第二种方式缺点的混合方式，因而对较大系统较为合适，当系统规模较小时不如使用第二种方便。

学习笔记

解析：本题考查的是信息系统试运行和转换的基本知识。

系统的试运行是系统调试工作的延续。新系统试运行成功之后，就可以进行系统和旧系统之间互相转换。新旧系统之间的转换方式有 3 种，分别是直接转换、并行转换和分段转换。

答案：B

【试题 14-25】 2007 年 5 月真题 38

在进行新旧信息系统转换时，__(38)__的转换方式风险最小。

A. 直接转换　B. 并行转换　C. 分段转换　D. 分块转换

解析：新旧系统之间转换方式有 3 种，分别是直接转换、并行转换和分段转换，第一种方式简单但风险大，第二种方式安全可靠，但费用大，第三种是前两种的结合，风险最小的为第二种并行转换。

答案：B

C. 并行转换　D. 分段转换

答案：A

【练习题 14-11】 下面______转换方式对较大系统较为合适。

A. 直接转换　B. 分块转换

C. 并行转换　D. 分段转换

答案：D

心得体会

考点 14.5　人员培训

 考点点睛

人员的培训是保证系统顺利切换和正常运行的必不可少的条件。因此信息系统实施过程中必须有周密的培训计划，而不能等到一切工作就绪以后，才开始考虑人员的培训问题，否则会造成资源的闲置与浪费。系统实施阶段的培训主要是针对运行管理人员、普通系统操作人员和系统维护人员。

管理人员和操作人员需要了解系统如何工作，怎样使用并理解系统产生的报告，了解系统如何影响其业务活动，新系统所具备的各项功能。这些可以通过模拟实现，使其充分了解和支持新系统，适应新系统的工作。监督人员需要理解系统及其功能，熟悉数据输入、文件维护、处理输出以及排除故障的方法。系统操作人员直接面对的是数据输入、文件维护，输出文档的建立等日常工作。

一般来说，系统实施阶段培训主要包括以下内容。

- 系统整体结构和系统概貌。
- 系统分析设计思想和步骤。
- 系统的操作与使用。
- 系统所用主要软件(编程语言、工具、数据库等)的使用。
- 数据的收集、统计渠道和口径等，以及运行操作事项。
- 可能出现的故障以及故障排除的方法。

培训的途径可以根据不同的人员采取不同的方法。比如，相对高层次的人员必须经过高校进行专业的正规学习；较低层次的人员可以被安排非正式的专项培训，也可以通过现场实习、讲座报告等形式进行培训。

新旧系统的交替往往会使一些在旧系统中的知识或权力拥有者对新系统产生不良情绪，进行充分的培训和沟通也能调动各相关人员的积极性、创造性，保证系统实施成功的必要途径。而且，培训操作人员的过程也是考验及检查系统结构、硬件设备及应用程序的过程。

学习笔记________________

即学即练

【练习题 14-12】系统实施阶段的培训主要是针对的人员不包括以下________。

A. 运行管理人员

B. 普通系统操作人员

C. 系统维护人员

D. 用户

答案：D

心得体会________________

第 15 章　信息化与标准化

考点 15.1　信息化战略与策略



考点点睛

15.1.1　信息化

信息技术是指对信息进行采集、存储、处理、检索、传递、分析与显示的高技术群。信息技术发展的总趋势是数字化、网络化与智能化，并以互联网技术及其应用技术为中心。信息产业是以现代信息技术为手段，以开发和利用信息资源为中心内容，提供信息产品和信息服务的产业部门。它包括信息产品制造业、软件与信息服务业、通信业。

信息化是指培育、发展以智能化工具为代表的新的生产力，并使之造福于社会的历史过程。智能工具一般必须具备信息获取、信息传递、信息处理、信息再生和信息利用的功能。

完整的信息化内涵如下。

(1) 信息网络体系，它是大量信息资源、专用信息系统及其公用通信网络和信息平台的总称。

(2) 信息产业基础，即信息科学技术的研究、开发、信息装备的制造，软件开发与利用，各类信息系统的集成及信息服务。

(3) 社会支持环境，即现代工农业生产，以及管理体制、政策法律、规章制度、文化教育、道德观念等生产关系和上层建筑。

(4) 效用积累过程，即劳动者素质、国家的现代化水平和人们生活质量不断得到提高，精神文明和物质文明不断获得进步。

15.1.2　国家信息化

国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防和社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，发展信息产业，加速实现国家现代化的进程。这个定义包含 4 层含义：一是实现四个现代化离不开信息化，信息化要服务于现代化；二是国家要统一规划、统一组织；三是各个领域要广泛应用现代信息技术，开发利用信息资源；四是信息化是一个不断发展的过程。



真题链接

【试题 15-1】 2008 年 5 月真题 52

企业信息化的最终目标是实现各种不同业务信息系统间跨地区、跨行业、跨部门的__(52)__。

A．信息共享和业务协同　　B．技术提升

C．信息管理标准化　　D．数据标准化

解析： 本题考查的是公司级的数据管理和企业信息化的最终目标。

企业信息化建设是企业适应信息技术快速发展的客观需要。企业信息化建设涉及方方面面，即有硬件建设，也有软件建设；既包括组织建设，也需要员工个人素质的全面提高；它不仅仅是部门内部的建设，更是部门间的资源共享和业务协同。因此企业信息化的最终目标是实现各种不同业务信息系统间跨地区、跨行业、跨部门的信息共享和业务协同。

答案： A

【试题 15-2】 2009 年 11 月真题 58

国家信息化建设的信息化政策法规体系包括信息技术发展政策、__(58)__、电子政务发展政策、信息化法规建设等 4 个方面。

A．信息产品制造业政策　　B．通信产业政策

C．信息产业发展政策　　D．移动通信业发展政策

解析： 国家信息化建设的信息化政策法规体系包括信息技术发展政策、信息产业发展政策、电子政务发展政策和信息化法规建设 4 个方面。

(1) 信息技术发展政策。信息技术是第一推动力，信息技术政策在信息化政策体系中发挥着重要作用。

(2) 信息产业发展政策。包括通信产业政策和信息产品制造业政策两类。

(3) 电子政务发展政策。电子政务是国民经济和社会信息化的一个重要领域。

(4) 信息化法规建设。在制定信息化政策时，信息化立法是基础。

答案： C

【试题 15-3】 2009 年 11 月真题 63

企业信息化建设需要大量的资金投入，成本支出项目多且数额大。在企业信息化建设的成本支出项目中，系统切换费用属于__(63)__。

A．设备购置费用　　B．设施费用

即学即练

【练习题 15-1】 ________是电子政务系统的核心问题之一，主要是由于政府的某些工作领域对出现差错的允许度很低，出现差错影响面大。

A．互操作性　　B．可靠性

C．安全性　　D．兼容性

答案： B

【练习题 15-2】 电子政务与________之间互相作用、互为前提，产生交互影响。

A．国民经济信息化

B．企业信息化

C．社会信息化

D．国家信息化

答案： D

【练习题 15-3】 ________和电子政务发展的不平衡都带来了政府电子化公共服务发展的不平衡。

A．信息基础设施的不平衡

B．地区间经济发展的不平衡

C．文化发展的不平衡

D．受教育程度发展的不平衡

答案： A

【练习题 15-4】 实现企业信息化，有助于推

国家信息化体系包括6个要素，即：①信息资源，②国家信息网络，③信息技术应用，④信息技术和产业，⑤信息化人才，⑥信息化政策、法规和标准。这个体系是根据中国国情确定的，与国外提出的国家信息基础有所不同。

信息资源，是国民经济和社会发展的战略资源，它的开发和利用是国家信息化体系的核心内容，是国家信息化建设取得实效的关键。信息资源开发和利用的程度是衡量国家信息化水平的一个重要标志。

国家信息网络，是信息资源开发利用和信息技术应用的基础，是信息传输、交换和资源共享的重要手段。只有建设先进的国家信息资源，才能充分发挥信息化的整体效益。

信息技术应用，是指把信息技术广泛应用于经济和社会的各个领域。信息技术应用工作量大、涉及面广，直接关系到国民经济整体素质、效益和人民生活质量的提高，是国家信息化建设的重要任务。

信息技术和产业，是我国进行信息化建设的基础。信息化建设要立足于自主技术和国产装备，这不仅是国家经济发展的需要，也是国家安全的需要。

信息化人才，是指建立一支结构合理、高素质的研究、开发、生产、应用队伍，以适应国家信息化建设的需要。人才队伍对其他各个要素的发展速度和质量，有着决定性的影响，是信息化建设的关键。

信息化政策、法规和标准，是指建立一个促进信息化建设的政策、法规环境和标准体系，规范和协调各要素之间的关系，以保障国家信息化快速、有序、健康地发展。

我国信息化建设的指导方针是：坚持以邓小平建设有中国特色社会主义理论为指导，全面贯彻邓小平和江泽民同志关于信息化工作的重要指示，认真贯彻信息化建设的"统筹规划、国家主导，统一标准，联合建设，互联互通、资源共享"24字方针，进一步加快国家信息基础设施和信息产业的发展，积极推进"两个根本性转变"，提高对外合作水平，为促进国民经济持续、快速、健康发展和社会全面进步发挥更大的作用。信息化的发展有力地促进了我国经济增长质量的提高和产业结构的优化，主要表现在：促进国民经济结构(产业结构、就业结构、消费结构、投资结构、贸易结构)优化；促进国民经济生产要素(劳动者+劳动对象+劳动工具+信息要素)配置优化；对国民经济基本资源(能源、物资、人力和资金)的替代作用；对国民经济增长的倍增作用(乘数效应)；对国民财富的增值作用；等等。

15.1.3　企业信息化

企业信息化指的是挖掘先进的管理理念，应用先进的计算机网络技术去整合企业现有的生产、经营、设计、制造、

C. 开发费用　　　　D. 系统运行维护费用

解析：信息化建设过程中，随着技术的发展，原有的信息系统不断被功能更强大的新系统所取代，所以需要系统转换。系统转换，也就是系统切换与运行，是指以新系统替换旧系统的过程。系统成本分为固定成本和运行成本。其中设备购置费用、设施费用、软件开发费用属于固定成本，是为购置长期使用的资产而发生的成本。而系统切换费用属于系统运行维护费用。

答案：D

【试题 15-4】 2011 年 5 月真题 12

在我国，软件著作权__(12)__产生。

A. 通过国家版权局进行软件著作权登记后

B. 通过向版权局申请，经过审查、批准后

C. 自软件开发完成后自动

D. 通过某种方式发表后

解析：计算机软件著作权是指软件的开发者或者其他权利人依据有关著作权法律的规定，对于软件作品所享有的各项专有权利。就权利的性质而言，它属于一种民事权利，具备民事权利的共同特征。著作权是知识产权中的例外，因为著作权的取得无须经过个别确认，这就是人们常说的"自动保护"原则。软件经过登记后，软件著作权人享有发表权、开发者身份权、使用权、使用许可权和获得报酬权。本题的正确答案为A。

答案：A

【试题 15-5】 2011 年 5 月真题 14

某软件公司研发的财务软件产品在行业中技术领先，具有很强的市场竞争优势。为确保其软件产品的技术领先及市场竞争优势，公司采取相应的保密措施，以防止软件技术秘密的外泄，并且，还为该软件产品冠以某种商标，但未进行商标注册。此情况下，公司享有该软件产品的__(14)__。

A. 软件著作权和专利权　　　　B. 商业秘密权和专利权

C. 软件著作权和商业秘密权　　　　D. 软件著作权和商标权

解析：计算机软件著作权是指软件的开发者或者其他权利人依据有关著作权法律的规定，对于软件作品所享有的各项专有权利。商业秘密权的性质是在商业秘密法律保护中亟待解决的一个关键性问题。学者们认为商业秘密权或是财产权、人格权、企业权、知识产权，甚至是一种全新的权利类型。从保护商业秘密权的本质出发，运用经济学有关产权界定和法理中有关民事权利分类的理论来分析，可以发现，将商业秘密权界定为一种新兴的知识产权是恰当的。

答案：C

【试题 15-6】 2012 年 5 月真题 32

甲经销商未经许可擅自复制并销售乙公司开发的办公自动化软件光盘，已构成侵权。丙企业在不知甲经销商侵犯乙公司著作权的情况下从甲经销商处购入20张并已安装使用。以下说法正确的是__(32)__。

A. 丙企业的使用行为不属于侵权，可以继续使用这20张软件光盘

B. 丙企业的使用行为属于侵权，需承担相应法律责任

C. 丙企业向乙公司支付合理费用后，可以继续使用这20张软件光盘

动企业在生产、经营、管理等各个层面采用计算机、通信、网络等现代信息技术，充分开发、广泛利用企业内外________资源，改造传统产业，加快结构调整和产业升级，增强创新能力，完善现代企业制度，建立具有竞争力的现代企业。

A. 人力　　B. 财力

C. 物质　　D. 信息

答案：A

【练习题 15-5】信息化战略规划的主要步骤包括基础信息调研、现状评估与问题分析、信息化战略目标设计和制定。下列不属于基础信息调研的是________。

A. 信息化的现状和发展趋势调研

B. 组织信息化需求调研

C. 信息化需要解决的问题调研

D. 信息化建设基础条件调研

答案：C

心得体会

管理，及时地为企业的“三层决策”系统(战术层、战略层、决策层)提供准确而有效的数据信息，以便对需求做出迅速的反应，其本质是加强企业的“核心竞争力”。

企业的信息化建设可以按照不同的分类方式进行分类。常用的分类方式有按照行业、企业运营模式和企业的应用深度等进行分类。按所处的行业分为：制造业的信息化、商业的信息化、金融业的信息化、服务业务的信息化等。按照企业的运营模式分为离散型企业的信息化建设和流程型企业的信息化。

目前比较流行的企业信息化有企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)、供应链管理(SCM)、知识管理系统(ABC)，等等。

企业资源计划系统(Enterprise Resource Planning，ERP)是指建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP 系统集中信息技术与先进的管理思想于一身，成为现代企业的运行模式，反映了时代对企业合理调配资源、最大化地创造社会财富的要求，成为企业在信息时代生存和发展的基石。

15.1.4 我国信息化政策法规

在《国家“十五”信息化专项规划》中，信息化被描述为“以信息技术广泛应用为主导，信息资源为核心，信息网络为基础，信息产业为支撑，信息人才为依托，法规、政策、标准为保障的综合体系”。与工业化一样，信息化也是一种与技术、经济和社会变化相联系的动态发展过程，是衡量一个国家现代化水平、国际竞争力和综合实力的重要标志，是经济和社会发展的战略制高点。如何应对全球信息化发展加速、国际竞争日趋激烈的严峻挑战，加快推进我国的信息化建设进程，成为摆在政府和全社会面前的一项重大课题。国家颁布和出台了一系列的政策法规来保障我国信息化建设的健康发展。例如《中国公用计算机互联网国际连网管理办法》、《国际通信设施建设管理规定》、《通信工程质量监督管理规定》等。信息化政策体系包括信息技术发展政策、信息产业发展政策、信息资源开发和利用政策，以及与信息化有关的法令法规体系的建设。

1. 信息技术发展政策

信息技术是信息化的第一推动力，信息技术政策在信息化政策体系中发挥着重要作用。从 20 世纪 80 年代初，国务院就成立了计算机与大规模集成电路领导小组，负责制定我国的信息技术发展政策。在该小组 1983 年 5 月召开的一次全国性会议上，提出了我国发展计算机和集成电路技术的基本政策思路，主要内容是：正确处理引进和自主开发的关系，在积极引进国外先进技术的基础上，增强自力更生的能力；

D. 丙企业与甲经销商都应承担赔偿责任

解析：本题考查的是知识产权。侵权复制品，是指未经著作权人许可，非法复制发行著作权人的文字作品、音乐、电影、电视、录像制品、计算机软件及其他作品；或者是未经录音、录像制作者许可，非法复制发行的录音录像。根据高法《解释》规定，个人违法所得数额在 10 万元以上，单位违法所得数额在 50 万元以上，属于违法所得数额巨大。刑法规定非法复制他人作品数量较大或者数量在 500 张以上的都要承担刑事责任，明知是非法复制品销售也是违法的。丙属于不知情，单处罚金就可以继续使用这 20 张软件光盘。

答案：C

【试题 15-7】 2012 年 5 月真题 33

李某是 M 国际运输有限公司计算机系统管理员。任职期间，李某根据公司的业务要求开发了“空运出口业务系统”，并由公司使用。随后，李某向国家版权局申请了计算机软件著作权登记，并取得了《计算机软件著作权登记证书》。证书明确软件名称是“空运出口业务系统 V1.0”。以下说法中，正确的是__(33)__。

A. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于李某

B. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于 M 公司

C. 空运出口业务系统 V1.0 的著作权属于李某和 M 公司

D. 李某获取的软件著作权登记证是不可以撤销的

解析：计算机软件著作权是指软件的开发者或者其他权利人依据有关著作权法律的规定，对于软件作品所享有的各项专有权利。就权利的性质而言，它属于一种民事权利，具备民事权利的共同特征。著作权是知识产权中的例外，因为著作权的取得无须经过个别确认，这就是人们常说的“自动保护”原则。软件经过登记后，软件著作权人享有发表权、开发者身份权、使用权、使用许可权和获得报酬权。

答案：A

【试题 15-8】 2012 年 5 月真题 34

张某为完成公司交给的工作，做出了一项发明。张某认为虽然没有与公司约定专利申请权归属，但该项发明主要是自己利用业余时间完成的，可以个人名义申请专利。关于此项发明的专利申请权应归属__(34)__享有。

A. 张某　　B. 张某和公司　　C. 公司　　D. 张某和公司约定的一方

解析：根据《专利法》职务发明创造的确认：职务发明是指发明创造人执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造。职务发明包括执行本单位的任务所完成的发明创造。具体包括：在本职工作中做出的发明创造。履行本单位交付的本职工作之外的任务所完成的发明创造。退职、退休或者调动工作后 1 年内做出的，与其在原单位承担的本职工作或者原单位分配的任务有关的发明创造。因此，此项发明的专利申请权应归属公司享有。

答案：C

【试题 15-9】 2013 年 5 月真题 29

M 画家将自己创作的一副美术作品原件赠予了 L 公司，L 公司未经该画家的许可，擅自将这幅美术作品作为商标注册，且取得商标权，并大量复制用于该公司的产品上。L 公司的行为侵犯了 M 画家的__(29)__。

A. 著作权　　B. 发表权　　C. 商标权　　D. 展览权

计算机技术的开发要以中小型机，特别是微型机、单片机为主要方向；大力加强软件技术开发，迅速形成软件产业；加速人才培养，建立一支强大的科技队伍。会议提出的自主开发与引进相结合的思想成为制定我国信息技术政策的一个基本原则。

为了推动信息技术创新和研究成果的产业化，从 20 世纪 80 年代开始，国家对传统的科技体制进行了改革，主要内容是：大力促进企业成为信息技术开发的主体，积极扶植高新技术企业，特别是信息技术企业的创新活动；加强科技中介服务体系的建设，鼓励信息技术成果的交易和市场推广；加强科技产业化基地，特别是以信息技术为主体的高技术产业园区的建设；鼓励科研院所的信息技术人员自主创业，加快信息技术成果的产业化。

在推进信息技术创新的过程中，国家的科技计划发挥了重大作用，并成为我国信息技术发展政策的一个重要组成部分。除了传统的国家科技攻关计划外，从 20 世纪 80 年代后期开始，国家陆续推出"八六三"计划、火炬计划、国家自然科学基金、"九七三"计划等重大综合型科技计划，在这些计划中，信息技术的研发被列为重中之重，研发经费的投入也在不断地向信息技术项目倾斜，极大地促进了我国整体信息技术水平的提高。

在 20 世纪 90 年代末，国家发展计划委员会和科学技术委员会同有关部门、省市，在广泛听取各方面意见的基础上，编制了《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》（以下简称为《指南》）。该《指南》确定了应优先发展的高技术产业化重点领域 138 项，其中信息技术重点领域占了 25 项。该《指南》是引导信息技术发展的指导性文件，对于明确现阶段我国信息技术开发的主要领域和主要方向，有着重要的指导意义。《指南》中确定的重点技术领域包括各种通信设备和通信系统、各种计算机硬件设备、应用软件和各类操作系统、数字类视音频设备、集成电路和新型电子元器件、电子专用设备和仪器以及各种信息应用系统。

2. 信息产业发展政策

1) 通信产业政策

反垄断、放松管制和市场化改革一直是通信产业发展政策关注的核心。1998 年 3 月，国家组建信息产业部，拉开了电信业政企分开、电信重组和公司化运作的序幕。1999 年 2 月，国务院通过中国电信重组方案，分别批复组建中国移动通信集团公司、中国电信集团公司和中国卫星通信集团公司。2000 年 12 月，铁道通信公司也随之成立。至此，原邮电部政企不分、独家垄断的局面被彻底打破，开始形成相互竞争的市场结构。2001 年，经过专家的激烈争论和国家计委等有关部门的反复论证，国家决定对中国电信再次分拆重组。

解析：美术等作品原件所有权的转移，不视为作品著作权的转移，但美术作品原件的展览权由原件或者其继承人行使，著作权仍属于画家，因此，侵犯了画家的著作权，选择 A。

答案：A

【试题 15-10】 2013 年 5 月真题 30

某软件公司的软件产品注册商标为 S，为确保公司在市场竞争中占据优势，对员工进行了保密的约束。此情形下，该公司不享有该软件产品的__(30)__。

A．商业秘密权　B．著作权　C．专利权　D．商标权

解析：专利权是指政府有关部门向发明人授予的在一定期限内生产、销售或以其他方式使用发明的排他权利。该公司只获得注册商标，并没有申请相关专利或者获得有关专利权的授予，因此，不享有专利权，选择 C。

答案：C

【试题 15-11】 2013 年 5 月真题 32

王某是一名软件设计师，每当软件开发完成后，按公司规定编写的软件文档属于职务作品，__(31)__。

A．著作权由公司享有

B．著作权由软件设计师享有

C．除署名权以外，著作权的其他权利由软件设计师享有

D．著作权由公司和软件设计师共同享有

解析：软件归属权问题：当公民作为某个单位的雇员时，如其开发的软件属于执行本职工作的结果，该软件著作权应当归单位享有。若开发的软件不是执行本职工作的结果，其著作权就不属于单位享有。如果该雇员主要使用了单位的设备则著作权不能属于该雇员个人享有。因此，选择 A。

答案：A

【试题 15-12】 2013 年 5 月真题 29

M 软件公司的软件工程师张某兼职于 Y 科技公司，为完成 Y 科技公司交给的工作，做出了一项涉及计算机程序的发明。张某认为自己主要是利用业余时间完成的发明，可以以个人名义申请专利。此项专利申请权应归属__(32)__。

A．张某　B．M 软件公司　C．Y 科技公司　D．张某和 Y 科技公司

解析：根据《专利法》职务发明创造的确认：职务发明是指发明创造人执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造。职务发明包括在执行本单位的任务期间所完成的发明创造。具体包括：在本职工作中做出的发明创造。履行本单位交付的本职工作之外的任务所完成的发明创造。退职、退休或者调动工作后 1 年内做出的，与其在原单位承担的本职工作或者原单位分配的任务有关的发明创造。因此，此项发明的专利申请权应归属公司享有。

答案：C

【试题 15-13】 2013 年 5 月真题 34

违反__(34)__而造成不良后果时，将依法根据情节轻重受到行政处罚或追究刑事责任。

A. 强制性国家标准　B. 推荐性国家标准

C. 实物标准　D. 推荐性软件行业标准

经历这次重组整合后，我国基础电信领域逐步形成中国电信、中国网通、中国移动、中国联通、中国卫星和铁通公司等 6 家基础电信企业相互竞争的市场格局。

在对基础电信业务进行改革重组的同时，通信行业的政策调整还涉及增值服务市场的开放、通信服务定价政策的调整等。从 20 世纪 90 年代初期开始，无线寻呼、互联网接入和内容服务等电信增值服务逐步向社会开放，外资和民营企业纷纷进入电信增值服务领域。同时，通信服务的定价政策也在发生变化，主要是逐步减小政府对通信服务定价的影响，扩大市场机制的定价范围。从 20 世纪 90 年代中期开始，国家计委和信息产业部先后出台多项价格调整政策，除了极少一部分通信服务项目如市话、长话和移动通信服务依然由政府定价外，其他的服务项目(如互联网接入、IP 电话等服务的价格以及各种通信增值服务的价格)已经完全放开，固定电话和移动电话的初装费也大幅度地降低了。通信定价机制由政府主导向市场主导方向的转变，使得通信资费水平呈现出不断下降的趋势，极大地带动了通信用户和服务需求的快速增长，并对我国信息化的加速发展起到了巨大的推动作用。

2) 信息产品制造业政策

从 20 世纪 80 年代末开始，信息产品制造业就已经成为竞争性产业，无论是市场准入、产品定价还是外商投资，都已经全面放开。从 20 世纪 90 年代开始，信息产品制造业政策的重心转向产业的重组方面，主要是围绕高技术产业园区，培育国家级开发与生产基地，重点扶植具有市场竞争力的大型企业集团，形成以大公司为主体，带动中小企业共同发展的格局；通过企业的改组和整合，加大企业的开发创新力度，形成高效的创新机制。

进入新世纪后，集成电路和软件产业的发展成为关注的焦点，为此出台了一系列政策措施。2000 年 6 月，国务院颁布了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》。同年 9 月，财政部、国家税务总局和海关总署联合发布了《关于鼓励软件产业和集成电路产业发展有关税收政策问题的通知》。上述政策涉及软件和集成电路产业的投融资、税收、技术研发、出口、收入分配、人才吸引与培养等方方面面，并就软件企业认定制度、知识产权保护、行业组织和行业管理等提出了具体的实施办法。在 2002 年 7 月召开的国家信息化领导小组第二次会议上，又重点讨论了软件产业的发展问题。会议提出了发展我国软件产业的 5 项政策思路：一是鼓励应用，拉动内需，把培育市场作为发展软件产业的切入点；二是坚持开放，扩大出口，积极参与国际合作与竞争；三是创造工程化环境，促进国产软件标准和质量与国际接轨，保护知识产权，打击走私盗版活动；四是深化改革，鼓

解析：《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)是强制性国家标准，违反该标准而造成不良后果时，将依法根据情节轻重受到行政处罚或追究刑事责任。

答案：A

【试题 15-14】 2013 年 5 月真题 35

企业信息化建设的根本目的是__(35)__。

A．解决管理问题，侧重于对 IT 技术管理，服务支持以及日常维护等

B．解决技术问题，尤其是对 IT 基础设施本身的技术性管理工作

C．实现企业战略目标与信息系统整体部署的有机结合

D．提高企业的业务运作效率，降低业务流程的运作成本

解析：企业信息化建设是企业适应信息技术快速发展的客观需求，企业信息化建设涉及方方面面，既有硬件建设，也有软件建设；既包括组织建设，也需要员工个人素质的全面提高；它不仅仅是部门内部的建设，更是部门间的资源共享和业务协同。因此企业信息化的最终目标是实现各种不同业务信息系统间跨地区、跨行业、跨部门的信息共享和业务协同。

答案：C

【试题 15-15】 2013 年 5 月试题四(15 分)

【说明】企业信息化是企业以业务流程的优化和重构为基础，利用计算机技术、网络技术和数据库技术，集成化管理企业生产经营活动中的各种信息，实现企业内外部信息的共享和有效利用，以提高企业的经济效益和市场竞争力的一项建设工作，它涉及企业管理理念的创新，管理流程的优化，管理团队的重组和管理手段的创新。

企业信息化涉及面广，就制造型企业而言，企业信息化包括生产过程控制的信息化、企业管理的信息化、企业供应链管理的信息化等内容。企业信息化建设要应用计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、复杂工程结构设计(CAE)、辅助工艺设计(CAPP)、集散型控制系统(DCS)、计算机集成制造系统(CIMS)、计算机集成生产系统(CIPS)、事务处理系统(TPS)、管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、智能决策支持系统(IDSS)、企业资源计划(ERP)、产品数据管理(PDM)、安全防范系统(PPS)、办公自动化(OA)等软件工具以及企业网站建设等。而事实上，企业信息化建设的主要工作之一就是选择各种适宜的软件以应用于企业的各项工作，从而提高企业各项工作的现代化管理水平。

【问题 1】(4 分)

结合实际工作对企业信息化的了解，你认为应该从哪些方面正确理解企业信息化？

【问题 2】(4 分)

企业信息化是一项系统工程，涉及面广，请根据你对企业信息化的认知，用箭线标出下列左右各项的单一对应关系。

企业信息化的基础	计算机技术
企业信息化的实现手段	企业的管理和运行模式
企业建设信息化的关键点	人机合一的有层次的系统工程
企业信息化建设的突出特征	信息的集成和共享

励竞争，加快形成一批具有行业特色和优势的软件骨干企业；五是大力培养和广纳高层次的市场开发、经营管理、系统设计等方面的人才，充分发挥海外华人和留学生的作用。

3. 电子政务发展政策

电子政务是国民经济和社会信息化的一个重要领域，也是信息化发展政策的一个重要方面。在国家信息化领导小组第二次会议上通过了《关于我国电子政务建设的指导意见》(以下简称为《指导意见》)，为我国电子政务的建设提供了基本的政策框架。该《指导意见》指出，推进电子政务不仅对转变政府职能、依法行政、强化政府监管、提高工作效率有重要意义，而且对推动国内信息产业发展，带动整个国民经济和社会信息化进程也将发挥积极的先导作用。《指导意见》提出了“十五”期间我国电子政务建设的基本目标，即初步建成标准统一、功能完善、安全可靠的政务信息网络平台；重点业务系统建设，基础性、战略性政务信息库建设取得实质性成效，信息资源共享程度有较大提高；初步形成电子政务安全保障体系，人员培训工作得到加强，与电子政务相关的法规和标准的制定取得重要进展。《指导意见》还确定了电子政务的建设原则和政策措施，强调发展电子政务，要按照统一规划和标准，明确目标、分类指导、分层推进、分步实施。要从实际出发，需求主导、突出重点、不搞“花架子”、不“刮风”。同时，发展电子政务，还要体现改革精神，要有前瞻性，充分考虑建立和完善社会主义市场经济体制的要求。

4. 信息化法规建设

在制定信息化政策时，信息化立法是基础。从总体上看，我国的信息化立法已经取得了一定的成就，信息化立法进程也从20世纪90年代末开始明显加快。根据中国信息产业发展研究院的不完全统计，中央各部门和省市地方政府有关信息化的法律文件约2700件，立法的类型涉及信息安全、信息产业、信息产权、技术标准、电子政务及电子商务信息化建设的各个方面。其中，在信息保密、计算机和网络安全，以及与信息有关的知识产权的立法方面，已经初步形成了较为完整的立法体系。在电信、广播电视、政务信息公开、隐私权保护、电子身份认证和电子化交易等立法方面，也已着手准备，部分立法已经被纳入到正式的立法议程。

学习笔记

【问题3】(7分)

企业信息化建设包括了生产过程控制的信息化、企业管理的信息化、企业供应链管理的信息化等内容，不同的建设内容应用的软件工具不完全相同，请根据“说明”指出哪些软件常用于生产过程控制的信息化建设(指出3项即可)，哪些软件常用于企业管理信息化建设(指出4项即可)。

试题四分析

本题考查的是企业信息化的相关知识点。企业信息化建设是企业适应信息技术快速发展的客观要求，企业信息化建设涉及方方面面，即有硬件建设，也有软件建设；既包括组织建设，也需要员工个人素质的全面提高；它不仅仅是部门内部的建设，更是部门间的资源共享和业务协同。因此企业信息化的最终目标是实现各种不同业务信息系统间跨地区、跨行业、跨部门的信息共享和业务协同。问题1考查了企业信息化建设涉及哪些方面，问题2考查了企业信息化的相关概念，包括基础、关键点、实现手段、突出特征等，问题3考查了企业信息化的软件建设资源管理。

参考答案：

【问题1】

(1) 企业信息化是国家信息化、行业信息化等整个信息化建设的一项重要内容；
(2) 企业信息化必须利用计算机技术、网络技术和数据库技术等电子信息技术；
(3) 企业信息化是企业业务流程的优化或重构；
(4) 集成化管理企业生产经营活动中的各种信息，实现企业内外部信息的共享和有效利用；
(5) 企业管理理念的创新，管理流程的优化，管理团队的重组和管理手段的创新；
(6) 企业信息化是信息化建设中数据的集成和人的集成。

【问题2】

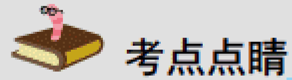
企业信息化的基础　　→企业的管理和运行模式
企业信息化的实现手段　→计算机技术
企业建设信息化的关键点　→信息的集成和共享
企业信息化建设的突出特征→人机合一的有层次的系统工程

【问题3】

(1) 应用于生产过程控制的信息化建设的软件工具包括：计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助制造(CAM)、复杂工程结构设计(CAE)、辅助工艺设计(CAPP)、集散型控制系统(DCS)、计算机集成制造系统(CIMS)、计算机集成生产系统(CIPS)以及事务处理系统(TPS)等。

(2) 应用于企业管理信息化建设的软件工具包括：管理信息系统(MIS)、决策支持系统(DSS)、智能决策支持系统(IDSS)、企业资源计划(ERP)、产品数据管理(PDM)、安全防范系统(PPS)、办公自动化(OA)等。

考点 15.2　信息化趋势



考点点睛

信息化以互联网技术及其应用技术为中心，朝着数字化、网络化与智能化发展，在信息化的基础上，出现了许多新生的事物、概念和生活方式。

15.2.1　远程教育

现代远程教育是随着现代信息技术的发展而产生的一种新型教育形式，是构筑知识经济时代人们终身学习体系的主要手段。

远程教育是指学生和教师，学生和教育机构之间主要采用多种媒体手段进行系统教学和通信联系的教育形式。

相对于传统的面授教育，远程教育具有这样几个显著的特征：在整个学习期间，师生准永久性地分离；教育机构或组织通过学习材料和支持服务两方面对学生的学习施加影响；利用各种技术媒体联系师生并承载课程内容；提供双向通信交流；在整个学习期间，准永久性地不设学习集体，学生主要是作为个人在学习，为了社交和教学目的进行必要的会面。

通常认为，远程教育已经历经了三代：第一代是函授教育；第二代是广播电视教育；第三代的基本特征是利用计算机网络和多媒体技术，在数字信号环境下进行教学活动，被称为“现代远程教育”。现代远程教育的突出特点是：真正不受空间和时间的限制；受教育对象扩展到全社会；有更丰富的教学资源供受教育者选用；教学形式由原来的以教为主变为以学为主。

15.2.2　电子商务

电子商务涉及买家、卖家、银行或金融机构、政府机构、认证机构、配送中心机构。网上银行、在线电子支付等条件和数据加密、电子签名等技术在电子商务中发挥着重要的不可或缺的作用。它覆盖的业务范围主要如下。

- 信息传递与交换。
- 售前、售后服务。如提供产品和服务的细节、产品使用技术指南及回答顾客意见等。
- 网上交易。
- 网上支付或电子支付，如电子转账、信用卡、电子支票、电子现金。



真题链接

【试题 15-16】 2011 年 5 月试题五(15 分)

【说明】当前，无论是政府、企业、学校、医院，还是每个人的生活，无不受信息化广泛而深远的影响。

信息化有助于推进四个现代化，同时也有赖于广泛应用现代信息技术。信息化既涉及国家信息化、国民经济信息化、社会信息化，也涉及企业信息化、学校信息化、医院信息化等。

国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防和社会生活等各个方面应用现代信息技术，深入开展、广泛利用信息资源，发展信息产业，加速实现国家现代化的过程。

而企业信息化是挖掘企业先进的管理理念，应用先进的计算机网络技术整合企业现有的生产、经营、设计、制造、管理，及时地为企业的“三层决策”系统提供准确而有效的数据信息的过程。

【问题 1】

本题说明中关于国家信息化的定义包含了哪四个方面的含义？

【问题 2】

企业的“三层决策”系统指的是哪三个层次？

【问题 3】

企业的信息化有不同的分类方式，可按企业所处行业分类，或按企业的运营模式分类。下列企业信息化的类型，哪些是按照所处的行业划分的？哪些是按照企业的运营模式划分的？

A. 离散型企业的信息化

B. 流程型企业信息化

C. 制造业的信息化

D. 商业的信息化

E. 金融业的信息化

F. 服务业的信息化

【问题 4】

在企业信息化建设中，目前比较常用的企业信息化建设的应用软件主要有 ERP、CRM、SCM 和 ABC，请分别写出它们的中文名称。

试题五分析

本试题主要考查信息化与标准化的相关知识。

国家信息化就是在国家统一规划和组织下，在农业、工业、科学技术、国防和社会生活各个方面应用现代信息技术，深入开发、广泛利用信息资源，发展信息产业，加速实现国家现代化的进程。这个定义包含 4 层含义：一是实现四个现代化离不开信息化，信息化要服务于现代化；二是国家要统一规划、统一组织；三是各个领域要广泛应

即学即练

【练习题 15-6】一个计算机网络是由_______、设备、软件和网络规则组成的。

A．通信介质　　B．磁盘介质

C．纸介质　　D．空气介质

答案：A

【练习题 15-7】加速企业信息化进程、服务企业是电子政务的目标之一，也是电子政务_______模式的应用对象与运作范畴。

A．G2B　　B．G2C

C．G2G　　D．B2G

答案：A

心得体会

- 运输，如商品的配送管理、运输跟踪以及采用网上方式传输产品。
- 组建虚拟企业，组建一个物理上不存在的企业，集中一批独立的中小公司的权限，提供比任何单独公司多得多的产品和服务。并实现企业间资源共享等。

根据电子商务发生的对象，可以将电子商务分为 4 种类型。

- B2B(商业机构对商业机构的电子商务),企业与企业之间使用 Internet 或各种商务网站进行的向供应商订货、接收票证和付款等商务活动。
- B2C(商业机构对消费者的电子商务),企业与消费者之间进行的电子商务活动。这类电子商务主要是借助国际互联网所开展的在线式销售活动。
- C2A(消费者对行政机构的电子商务),政府对个人的电子商务活动。这类电子商务活动目前还没有真正形成。
- B2A(商业机构对行政机构的电子商务)，企业与政府机构之间进行的电子商务活动。

15.2.3　电子政务

电子政务是政府在其管理和服务职能中运用现代信息和通信技术，实现政府组织结构和工作流程的重组优化，超越时间、空间和部门分隔的制约，全方位地向社会提供优质、规范、透明的服务，是政府管理手段的变革。

电子政务是一项覆盖各级政府部门的大型、复杂的系统工程，它的实现以信息技术作为基础，从政府信息发布、政府网上服务到政府部门间及政府部门内的信息共享和网络办公，都需要不断发展的信息技术作为保障。其目标在于建设一个国家电子政务体系，将现有的和即将建设的各个政府网络和应用系统连接起来，统一相关的技术标准和规范，做到互联互通，成为一个统一的国家政务服务平台。

电子政务建设要合理利用现有资源，适度超前。在它的建设中，网络是基础，应把安全贯穿全过程，并以应用为目的。

电子政务应用系统建设包括信息收集、业务处理、决策支持 3 个层面的内容，要适应政府机构不断重组、职能不断优化的需求。电子政务发展需要经过 3 个阶段。

- 政府上网，建立自己的网页用于信息发布。
- 政府在网上开展非交互式的应用，以及政府通过

用现代信息技术，开发利用信息资源；四是信息化是一个不断发展的过程。

企业信息化指的是挖掘先进的管理理念，应用先进的计算机网络技术去整合企业现有的生产、经营、设计、制造、管理，及时地为企业的“三层决策”系统(战术层、战略层、决策层)提供准确而有效的数据信息，以便对需求做出迅速的反应，其本质是加强企业的“核心竞争力”。

企业的信息化建设可以按照不同的分类方式进行分类。常用的分类方式有按照行业、企业运营模式和企业的应用深度等进行分类。按所处的行业分为：制造业的信息化、商业的信息化、金融业的信息化、服务业务的信息化等。按照企业的运营模式分为：离散型企业的信息化建设和流程型企业的信息化。

目前比较流行的企业信息化有企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)、供应链管理(SCM)、知识管理系统(ABC)，等等。企业资源计划系统(Enterprise Resource Planning，ERP)是指建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP 系统集中信息技术与先进的管理思想于一身，成为现代企业的运行模式，反映时代对企业合理调配资源、最大化地创造社会财富的要求，成为企业在信息时代生存、发展的基石。

参考答案：

【问题 1】

国家信息化这个定义包含 4 层含义：

一是实现四个现代化离不开信息化，信息化要服务于现代化；

二是国家要统一规划、统一组织；

三是各个领域要广泛应用现代信息技术，开发利用信息资源；

四是信息化是一个不断发展的过程。

【问题 2】

战术层、战略层、决策层

【问题 3】

按所处的行业分为：制造业的信息化、商业的信息化、金融业的信息化、服务业务的信息化等。

C D E F

按照企业的运营模式分为：离散型企业的信息化建设和流程型企业的信息化。

A B

【问题 4】

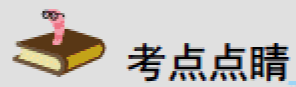
ERP 企业资源计划、CRM 客户关系管理、SCM 供应链管理、ABC 知识管理系统

计算机网络提高办公效率等。

- 政府通过网络提供交互式的管理和服务，实现内部各部门的信息共享和协同办公，建成虚拟政府环境。

学习笔记

考点 15.3　企业信息资源管理



考点点睛

15.3.1　信息资源管理的含义

信息资源管理(Information Resources Management，IRM)于 20 世纪 70 年代末至 20 世纪 80 年代初在美国的政府部门出现，随后迅速扩展到工商企业、科研机构和高等院校等部门。经过 30 多年的发展，已影响和扩散到世界上许多国家和地区，成为管理领域的新热点之一。

霍顿和马钱德是美国信息资源管理学家，是 IRM 理论的奠基人、最有权威的研究者和实践者。他们关于 IRM 的论著很多，其主要观点如下。

- 信息资源与人力、物力、财力和自然资源一样，都是企业的重要资源，因此，应该像管理其他资源那样管理信息资源。IRM 是企业管理的必要环节，应该纳入企业管理的预算。
- IRM 包括数据资源管理和信息处理管理。前者强调对数据的控制，后者则关心企业管理人员在一定条件下如何获取和处理信息，且强调企业中信息资源的重要性。
- IRM 是企业管理的新职能，产生这种新职



真题链接

【试题 15-17】 2009 年 11 月真题 53

面向组织，特别是企业组织的信息资源管理的主要内容有信息系统的管理，信息产品与服务的管理，__(53)__，信息资源管理中的人力资源管理，信息资源开发和利用的标准、规范、法律制度的制定与实施等。

A．信息资源的效率管理　　B．信息资源的收集管理

C．信息资源的安全管理　　D．信息资源的损耗管理

解析：一个信息系统就是信息资源为实现某类目标的有序组合，因此系统建设与管理就成了组织内信息资源配置与运用的主要手段。面向组织，特别是企业组织的信息资源管理的主要内容如下。

(1) 信息系统的管理，包括信息系统开发项目的管理、信息系统运行与维护管理、信息系统评价。

(2) 信息资源开发和利用的标准、规范、法律制度的制定与实施。

(3) 信息产品与服务的管理。

(4) 信息资源的安全管理。

(5) 信息资源管理中的人力资源管理。

答案：C

【试题 15-18】 2009 年 11 月真题 61

企业信息资源管理不是把资源整合起来就行了，而是需要一个有效的信息资源管理体系，其中最为关键的是__(61)__。

A．从事信息资源管理的人才队伍建设

B．有效、强大的市场分析

即学即练

【练习题 15-8】 企业信息不包括______。

A．沉淀信息　　B．积累信息

C．随机信息　　D．即时信息

答案：C

【练习题 15-9】广义信息资源包括信息及其生产者和______。

A．信息分析　　B．信息挖掘

C．信息技术　　D．信息检索

答案：C

心得体会

能的动因是信息与文件资料的激增、各级管理人员获取有序的信息和快速简便处理信息的迫切需要。

- IRM 的目标是通过增强企业处理动态和静态条件下内外信息需求的能力来提高管理的效益。IRM 追求“3E”——Efficient、Effective 和 Economical，即高效、实效、经济；“3E”之间关系密切、相互制约。

总的来说，信息资源管理指的是为了确保信息资源的有效利用，以现代信息技术为手段，对信息资源实施计划、预算、组织、指挥、控制、协调的人类管理活动。信息资源管理的思想、方法和实践，对信息时代的企业管理具有重要意义：它为提高企业管理绩效提供了新的思路；它确立了信息资源在企业中的战略地位；它支持企业参与市场竞争；它成为知识经济时代企业文化建设的重要组成部分。

信息资源管理的目标，总的说来就是通过人们的计划、组织、协调等活动，实现对信息资源的科学地开发、合理地配置和有效地利用，以促进社会经济的发展。对于一个组织，特别是企业组织来说，信息资源管理的目标是为实现组织的整体目标服务的。当前，企业面临的环境复杂多变，市场竞争十分激烈，经济活动全球化、市场国际化的趋势加速，信息资源的开发、配置与利用，要为提高企业的应变能力和竞争能力服务。

15.3.2　信息资源管理的内容

一个现代的社会组织的信息资源主要有：计算机和通信设备；计算机系统软件与应用软件；数据及其存储介质；非计算机信息处理存储装置；技术、规章、制度、法律；从事信息活动的人；等等。一个信息系统就是这些信息资源为实现某类目标的有序组合，因此信息系统的建设与管理就成了组织内信息资源配置与运用的主要手段。

而面向组织，特别是企业组织的信息资源管理的主要内容如下。

- 信息系统的管理：包括信息系统开发项目的管理、信息系统运行与维护的管理、信息系统的评价等。
- 信息资源开发、利用的标准、规范、法律制度的制定与实施。

C．准确地把握用户需求

D．信息资源的标准和规范

解析：企业信息资源管理不是把资源整合起来就行了，而是需要一个有效的信息资源管理体系，其中最为关键的是从事信息资源管理的人才队伍建设。其次是架构问题，在信息资源建设阶段，规划是以建设进程为主线，在信息资源管理阶段，规划应以架构为主线，主要涉及的是这个信息化运营体系的架构，这个架构要消除以往分散建设所导致的“信息孤岛”，实现大范围内的信息共享、交换和使用，提升系统效率，达到信息资源的最大增值。

答案：A

- 信息产品与服务的管理。
- 信息资源的安全管理。
- 信息资源管理中的人力资源管理。

15.3.3　信息资源管理的组织

由于信息资源是企业的战略资源，信息资源管理已成为企业管理的重要支柱。一般的大中型企业均设有专门的组织机构和专职人员从事信息资源管理工作。这些专门组织机构有：信息中心(或计算中心)、图书资料馆(室)、企业档案馆(室)，企业中还有一些组织机构也兼有重要的信息资源管理任务，如计划、统计部门、产品与技术的研究与开发部门、市场研究与销售部门、生产与物资部门、标准化与质量管理部门、人力资源管理部门、宣传与教育部门、政策研究与法律咨询部门等。

在有关信息资源管理的各类组织中，企业信息中心是基于现代信息技术的信息资源管理机构，其管理手段与管理对象多与现代计算机技术、通信与网络技术有关。现代信息技术本身是信息资源的重要组成部分。使用现代信息技术进行开发和利用信息资源是现代信息资源管理的主要内容。

15.3.4　信息资源管理的人员

1) 信息主管

由于信息资源管理在组织中的重要作用和战略地位，企业主要高层管理人员必须从企业的全局和整体需要出发，直接领导与主持全企业的信息资源管理工作。担负这一职责的企业高层领导人就是企业的信息主管(Chief Information Officer, CIO)。

2) 中、基层管理人员

企业信息资源管理的中、基层管理人员包括：信息中心(或计算中心)、图书资料馆(室)、企业档案馆(室)等组织机构的负责人，这些机构的分支机构的负责人，企业中兼有重要的信息资源管理任务的组织机构(如计划、统计、产品与技术的研究与开发、市场研究与销售、生产与物资管理、标准化与质量管理、人力资源管理、宣传与教育、政策研究与法律咨询等部门)中分管信息资源(含信息系统与信息技术)的负责人。

3) 企业管理信息系统的专业人员

主要包括：系统分析员、系统设计人员、程序员、系统文档管理人员、数据采集人员、数据录入人员、计算机硬件操作与维护人员、数据库管理人员、网络管理人员、通信技术人员、结构化布线与系统安装技术人员、承担培训任务的教师及教学辅助人员、图书

资料与档案管理人员、网站的编辑与美工人员、从事标准化管理、质量管理、安全管理、技术管理、计划、统计等人员。

学习笔记

考点 15.4　标准化基础



考点点睛

15.4.1　标准化的发展

标准化是人类由自然人进入社会共同生活实践的必然产物，它随着生产的发展、科技的进步和生活质量的提高而发生、发展，受生产力发展的制约，同时又为生产力的进一步发展创造了条件。标准化的发展经历了以下 3 个阶段。

(1) 原始社会标准化。在第一次人类社会的农业、畜牧业分工中，由于物资交换的需要，要求一种公平交换、等价交换的原则，决定度量单位和器具标准统一，逐步从用人体的特定部位或自然物到标准化的器物。当人类社会第二次产业大分工，即农业、手工业分化时，为了提高生产率，对工具和技术规范化就成了迫切要求。

(2) 近代标准化。进入以机器生产、社会化大生产为基础的近代，科学技术适应工业的发展，为标准化提供了大量生产实践经验，也为之提供了系统实验手段，摆脱了凭直观和零散的形式对现象的表述和总结经验的阶段，从而使标准化活动进入了定量地以实验数据为基础的科学阶段，并开始推行工业标准化体系，作为提高生产率的途径。1926 年在国际上成立了国家标准化协会国际联合会(ISA)，标准化活动由企业行为步入由国家管理的状态，活动范围从机电行业扩展到各行各业，标准逐渐扩散到全球经济的各个领域，由保障互换性的手段，发展成为保障合理配置资源、降低贸易壁垒和提高生产力的重要手段。国际标准化组织在 1994 年正式成立。

(3) 现代标准化。工业现代进程中，由于生产和管理高度现代化、专业化、综合化，这就使现代产品或工程、服务具有明确的系统性和社会化，一项产品或工程、过程和服务，往往涉及几十个行业和几万个组织及许多门的科学技术，从



真题链接

【试题 15-19】 2006 年 5 月真题 10

上海市标准化行政主管部门制定并发布的工业产品的安全、卫生要求的标准，在其行政区域内是__(10)__。

A. 强制性标准　B. 推荐性标准　C. 自愿性标准　D. 指导性标准

解析：《标准化法》第二章第七条规定：“国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康，人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准是推荐性标准”。“省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定的工业产品的安全、卫生要求的地方标准，在本行政区域内是强制性标准”。按照我国《标准化法》的规定，上海市标准化行政主管部门制定并发布的工业产品的安全、卫生要求的标准，在其行政区域内是强制性标准。

答案：A

【试题 15-20】 2009 年 11 月真题 9

按制定标准的不同层次和适用范围，标准可分为国际标准、国家标准、行业标准和企业标准等，__(9)__制定的标准是国际标准。

A. IEEE 和 ITU　B. ISO 和 IEEE　C. ISO 和 ANSI　D. ISO 和 IEC

解析：国际标准是由国际标准化团体制定、公布和通过的标准。通常，国际标准是指 ISO、IEC 以及 ISO 所出版的国际标准题目关键词索引(KWIC Index)中收录的其他国际组织制定、发布的标准等。国际标准在世界范围内统一使用，没有强制的含义，各国可以自愿采用。

答案：D

【试题 15-21】 2012 年 5 月真题 26

为了便于研究和应用，可以从不同角度和属性将标准进行分类。根据适用范围分类，我国标准分为__(26)__级。

A. 7　B. 6　C. 4　D. 3

解析：依据我国《标准化法》，我国标准可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。其中，国家标准、行业标准、地方标准又可分为强制性标准和推荐性标准。它们分别具有代号和编号，通过标准的代号可确定标准的

即学即练

【练习题 15-10】______是为了在一定的范围内获得最佳秩序，对现实问题或潜在问题制定共同的和重复使用的条款的活动。

A. 标准化　B. 标准化设施
C. 系统文档　D. 标准

答案：A

【练习题 15-11】______是标准化最基本的方法。

A. 简化　B. 统一
C. 组合　D. 程序化

答案：A

心得体会

而使标准化活动更具有现代化特征。随着生产全球化和虚拟化的发展以及信息全球化的需要，组合化和接口标准化将成为标准化发展的关键环节；综合标准化、超前标准化的概念和活动将应运而生；标准化的特点从个体水平评价发展到整体评价、系统评价；标准化的对象从静态演变为动态、从局部联系发展到综合复杂的系统。现代标准化更需要运用方法论、系统论、控制论、信息论和行为科学理论的指导，以标准化参数最优化为目的，以系统最优化为方法，运用数字方法和电子计算技术等手段，建立与全球经济一体化、技术现代化相适应的标准化体系。

新中国成立以来，党和国家非常重视标准化事业的建设和发展。

1962 年国务院发布了我国第一个标准化管理法规——《工农业产品和工程建设技术标准管理办法》。

1963 年 4 月召开了第一次全国标准化工作会议，编制了《1963—1972 年标准化发展规划》。

1978 年 5 月国务院成立了国家标准总局，以加强标准化工作的管理。同年以中华人民共和国的名义参加了国际标准化组织(ISO)。

1988 年 12 月 29 日第七届全国人大常委会第五次会议通过了《中华人民共和国标准化法》，并以国家主席令颁布，于 1989 年 4 月 1 日起施行，这标志着我国以经济建设为中心的标准工作，进入法制管理的新阶段。

至 1999 年底，我国已有国家标准 19 278 项，其中强制性国家标准 2653 项(占国家标准的 13.8%)，推荐性标准 16 625 项，依法备案的行业标准 30 000 项(其中强制性标准约占 10%)；近 9000 项地方标准和依法备案的企业标准约 350 000 项。基本形成了以国家标准为主，行业标准、地方标准衔接配套的标准体系。标准的覆盖已从传统的工农业产品、工程建设向着高新技术、信息产业、环境保护、职业卫生、安全与服务等领域扩展，同时在农业标准化、信息技术标准化、能源标准化以及企业标准化和消灭无标生产等项工作方面都取得了较好的进展。

15.4.2　标准化的定义

标准(Standard)是对重复性事物和概念所做的统一规定。标准以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，以获得最佳秩序和促进最佳社会效益为目的，经有关方面协商一致，由主管机构或公认机构批准，并以规则、指南或特性的文件形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

标准化是在经济、技术、科学及管理等社会实践中，以改进产品、过程和服务的适用性，防止贸易壁垒、促进技术合作、促进最大社会效益为目的，对重复性事物和概念通过

类别。

答案：C

【试题 15-22】 2013 年 5 月真题 33

以下我国的标准代码中，<u>(33)</u> 表示行业标准。

A．GB　　B．GJB　　C．DB11　　D．Q

解析：依据我国《标准化法》，我国标准可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。GB 是指国家标准，GJB 是指国军标，属于行业标准，DB11 是地方标准，Q 是指企业标准。

答案：B

制定、发布和实施标准，达到统一，以获得最佳秩序和社会效益的过程。标准化具有抽象性、技术性、经济性、连续性(又称继承性)、约束性、政策性等特性。

标准化的范围和对象是“在经济、技术、科学及管理等社会实践中”的“重复性事物和概念”。有很多标准化对象在现代企业活动中的技术性、群众性、基础性都很强，也根本不能靠行政手段来解决。这些种类繁多的技术性、经济性、管理性的标准化对象，只有标准化才能保证企业各项工作的正常进行，才能使企业活动纳入高效率的轨道。标准化对象一般可分为两大类：一类是标准化的具体对象，即需要制定标准的具体事物；另一类是标准化总体对象，即各种具体对象的总和所构成的整体，通过它可以研究各种具体对象的共同属性、本质和普遍规律。

标准化的实质是通过制定、发布和实施标准而达到的统一。没有统一，就没有所谓标准。“统一”包括以下几个方面。

- 任何标准，都是在一定条件下的“统一规定”。
- 同一功能的同一对象在同一范围、同一标准化级别上只能有一个统一的标准，编一个标准号，而不能制定出相互重复的两个或多个标准。
- 同一标准中统一规定的内容，可根据需要是一种或多种，如产品的分等分级、产品的参数系列等。
- 标准化的统一是相对的。
- 统一的内容和基础是“科学、技术和实践经验的综合成果”。

标准化的目的是“获得最佳秩序和社会效益”。最佳秩序是指一定环境、一定条件的最合理秩序。最佳秩序是企业进行高效率生产和管理的前提条件。标准化的目的之一，就是在企业中建立起最佳的生产秩序、技术秩序、安全秩序、管理秩序。企业每个方面、每个环节都应建立起互相适应的配套的标准体系，这样就会使每个企业生产活动和经营管理活动井然有序，从而避免了混乱、克服了混乱。“秩序”同“高效率”一样也是标准化的机能。

标准化的另一目的，就是获得最佳社会效益。一定范围的标准，是从一定范围内的技术效益和经济效果的目标制定出来的。因为制定标准时，不仅要考虑标准在技术上的先进性，还要考虑经济上的合理性。

15.4.3 标准化的过程模式

标准是标准化活动的产物，其目的和作用都是通过制定和贯彻具体的标准来体现的。标准化活动过程一般包括标准产生(调查、研究、形成草案、批准发布)子过程、标准实施(宣

传、普及、监督、咨询)子过程和标准更新(复审、废止或修订)子过程等。

1. 标准的制定

这是标准化过程中重要的子过程。由于标准化对象不同，这个过程所包含的活动内容也略有不同。一般包括：制订计划(立项)、起草标准、征求意见、审查、批准发布等标准生成阶段和标准发行、复审、废止或修订等后续阶段。

为了规范国际标准的产生过程，ISO 和 IEC 发布了专门的导向性文件。我国还依据该导向文件制定了相应的国家标准，以规范国家标准的制定程序。应该说在标准化过程中这个阶段的工作内容是清楚和明确的，这个环节既是政府资源投入的重点，也是关注(干预)的重点。

这个阶段发生的问题，有程序性的问题，但更多的是实质性的，即标准的适用性、可行性、先进性等方面的问题。

2. 标准的实施

标准的实施过程包括什么活动内容没有统一的规定，通常有标准的宣传、贯彻执行和监督检查等项。有的标准由相关技术组织和管理机构组织进行宣传，有许多标准并不组织宣传。

在我国，强制性标准的实施是靠强制性的监督检查来推动的。对于推荐性标准的实施尚无有效措施。在发达工业国家，标准都是推荐性的，其实施的推动力一方面来自对标准本身的科学性产生的信任，一方面来自产品认证。在这两方面我国均有一定的差距。

3. 标准的反馈

信息反馈是标准化过程的最后一个环节，是过程的终结，同时又是下一个过程的开始，它总结了前一个过程的经验和问题，并依据客观环境的新变化和新要求，提出标准修订的新目标，这是标准化过程永不停息的动力。

15.4.4　标准化的级别和种类

标准化工作是一项复杂的系统工程，标准为适应不同的要求构成了一个庞大而复杂的系统。为便于研究和应用，可以从不同角度和属性将标准进行分类。

1. 根据适用范围分类

根据适用范围分类，标准分为国际标准、国家标准、区域标准、行业标准、企业标准和项目规范。

(1) 国际标准(International Standard)：由国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)所制定的标准，以及 ISO 出版的《国际标准题内关键字索引(KWIC Index)》中收录的其他国际组织制定的标准。

(2) 国家标准(National Standard)：由政府或国家级的机构制定或批准的、适用于全国范围的标准，是一个国家标准

体系的主体和基础，国内各级标准必须服从且不得与之相抵触。如 GB、ANSI、BS、NF、DIN、JIS 等是中、美、英、法、德、日等国的国家标准的代号。

(3) 区域标准(Regional Standard)：泛指世界上按地理、经济或政治划分的某一区域标准化团体制定的，公布开发的标准。它是为了某一区域的利益而建立的标准。如欧洲标准化委员会(CEN)发布的欧洲标准(EN)就是区域标准。

(4) 行业标准(Specialized Standard)：由行业机构、学术团体或国防机构制定，并适用于某个业务领域的标准。又称为团体标准。如美国的材料与试验协会(ASTM)、石油学会标准(API)、机械工程师协会标准(ASME)、英国的劳氏船级社标准(LR)，都是国际上有权威性的团体标准，在各自的行业内享有很高的信誉。

(5) 企业标准(Company Standard)：有些国家又将其称为公司标准，是由企业或公司批准、发布的标准，也是“根据企业范围内需要协调、统一的技术要求，管理要求和工作要求”所制定的标准。如美国波音飞机公司、德国西门子电器公司、新日本钢铁公司等企业发布的企业标准都是国际上有影响的先进标准。

(6) 项目规范(Project Specification)：由某一科研生产项目组织制定，并为该项任务专用的软件工程规范。如计算机集成制造系统(CIMS)的软件工程规范。

我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准 4 级。对需要在全国范畴内统一的技术要求，应当制定国家标准。对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求，可以制定行业标准。对没有国家标准和行业标准而又需要在省、自治区、直辖市范围内统一的工业产品的安全、卫生要求，可以制定地方标准。企业生产的产品没有国家标准、行业标准和地方标准参照的，应当制定相应的企业标准。对已有国家标准、行业标准或地方标准为参照的，鼓励企业制定严于国家标准、行业标准或地方标准要求的企业标准。另外，对于技术尚在发展中，需要有相应的标准文件引导其发展或具有标准化价值，但尚不能制定为标准的项目，以及采用国际标准化组织、国际电工委员会及其他国际组织的技术报告的项目，可以制定国家标准化指导性技术文件。

2. 根据标准的性质分类

按标准化的性质分类，标准可分为技术标准、管理标准和工作标准 3 大类。

对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准被称为技术标准(Technique Standard)。标准化领域中需协调统一的管理事项所制定的标准被称为管理标准(Administrative Standard)。为协调整个工作过程，提高工作质量和效率，针对具体岗位的工作标准制定的标准被称为工

作标准(Work Standard)。

3. 根据标准化的对象和作用分类

根据标准化的对象和作用，标准可分为基础标准、产品标准、方法标准、安全标准、卫生标准、环境保护标准、服务标准等。

- 基础标准(Basic Standard)，在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用，具有广泛指导意义的标准。
- 产品标准(Product Standard)，为保证产品的适用性，对产品必须达到的某些或全部特性要求所制定的标准。
- 方法标准(Method Standard)，以各种方法为对象而制定的标准。
- 安全标准(Safety Standard)，以保护人和物品的安全为目的而制定的标准。
- 卫生标准(Hygienic Standard)，为保护人的健康，为食品、医药及其他方面的卫生要求而制定的标准。
- 环境保护标准(Environment Protection Standard)，为保护环境和有利于生态平衡，对大气、水、土壤、噪声、振动等环境质量、污染管理、监测方法及其他事项制定的标准。
- 服务标准(Service Standard)，为提高服务质量，使某项服务工作达到要求所制定的标准。

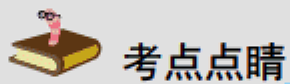
4. 根据法律的约束性分类

根据法律的约束性，可以把标准分为强制标准、暂行标准和推荐性标准。

根据法律或法规规定，应强制实施的标准被称为强制性标准。暂行标准是由一个标准化团体暂时制定并公开发布的文件，以使其作为一个标准，在应用中获得必要的经验。暂行标准一般应规定一个试行期限，试行期内达不到的某些要求和指标，可呈报有关部门酌情放宽执行。推荐采用，自愿执行标准是推荐性标准，推荐性标准一般是具有指导意义，但又不宜强制执行的技术和管理要求。

学习笔记

考点 15.5　标准化应用



考点点睛

15.5.1　标准的代号和编号

1. ISO 的代号和编码

ISO 标准国家代码有三种代码，分别为二位字母代码、三位字母代码及联合国统计局建立的三位数字代码。代码分为正式代码、保留代码、私用代码。如“中国”用这三个代码表示分别为 CN、CHN、156。

2. 国家标准的代号和编号

我国国家标准的代号由大写汉字拼音字母构成，强制性国家标准的代号为 GB，推荐性国家标准的代号为 GB/T。

国家标准的编号由国家标准的代号、标准发布顺序号和标准发布年代号(4 位数)组成。

3. 行业标准的代号和编号

行业标准代号由汉字拼音大写字母组成。行业标准的编号由行业标准代号、标准发布顺序及标准发布年代号(4 位数)组成。

行业标准代号由国务院各有关行政主管部门提出其所管理的行业标准范围的申请报告，国务院标准化行政主管部门审查确定并正式公布该行业标准代号。

4. 地方标准的代号和编号

由汉字“地方标准”的大写拼音 DB 加上省、自治区、直辖市行政区划代码的前两位数字，再加上斜线和字母 T 组成推荐性地方标准；不加“/T”为强制性地方标准。地方标准的编号由地方标准代号、地方标准发布顺序号、标准发布年代号(4 位数)三部分组成。

5. 企业标准的代号和编号

企业标准的代号由汉字“企”的大写拼音字母“Q”加斜线再加企业代号组成，企业代号可用大写拼音字母或阿拉数字或两者兼用所组成。企业代号按中央所属企业和地方企业分别由国务院有关行政主管部门或者、自治区、直辖市政府标准化行政主管部门会同同级有关行政主管部门加以规定。企业标准一经制定颁布，即对整个企业具有约束力，是企业法规性文件，没有强制性企业标准和推荐性企业标准之分。

企业标准的编号由企业标准代号、标准发布顺序号和标准发布年代号(4 位数)组成。



真题链接

【试题 15-23】 2007 年 5 月真题 22

下列标准代号中，__(22)__为推荐性行业标准的代号。

A. SJ/T　B. Q/T 11　C. GB/T　D. DB11/T

解析：依据我国《标准化法》，我国标准可分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。其中，国家标准、行业标准、地方标准又可分为强制性标准和推荐性标准。它们分别具有其代号和编号，通过标准的代号可确定标准的类别。行业标准是由行业标准化组织制定和公布适应于其业务领域标准，其推荐性标准，由行业汉字拼音大写字母加“/T”组成，已正式公布的行业代号有 QJ(航天)、SJ(电子)、JB(机械)和 JR(金融系统)等。试题中给出的供选择答案，依序是行业推荐性标准、企业标准、国家推荐性标准和地方推荐性标准。

答案：A

【试题 15-24】 2009 年 11 月真题 10

《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)是__(10)__标准。

A. 强制性国家　B. 推荐性国家　C. 强制性行业　D. 推荐性行业

解析：我国 1983 年 5 月成立“计算机与信息处理标准化技术委员会”，下设 13 个分技术委员会，其中程序设计语言分技术委员会和软件工程技术委员会与软件相关。现已得到国家批准的软件工程国家标准如下：

- 计算机软件产品开发文件编制指南 GB 8567—1988；
- 计算机软件需求说明编制指南 GB/T 9385—1988；
- 计算机软件测试文件编制指南 GB/T 9386—1988。

因此，《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)是强制性国家标准。

答案：A

【试题 15-25】 2012 年 5 月真题 27

下列标准中，__(27)__是强制性国家标准。

A. GB 8567—1988　B. JB/T 6987—1993　C. HB 6698—1993　D. GB/T 11457—2006

解析：我国 1983 年 5 月成立“计算机与信息处理标准化技术委员会”，下设 13 个分技术委员会，其中程序设计语言分技术委员会和软件工程技术委员会与软件相关。现已得到国家批准的软件工程国家标准如下：

- 《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)；
- 《计算机软件需求说明编制指南》(GB/T 9385—1988)；
- 《计算机软件测试文件编制指南》(GB/T 9386—1988)。

即学即练

【练习题 15-12】国际标准化组织的代号为________。

A. ITU　B. IEC
C. ISO　D. IEEE

答案：C

【练习题 15-13】________是指在国家范围内建立的标准化机构，以及政府承认的标准化团体或者接受政府标准化管理机构指导并具有权威性的民间标准团体。

A. 国家标准化组织
B. 国际化标准组织
C. 行业标准
D. 地区标准

答案：A

心得体会

15.5.2 信息技术标准化

信息技术标准化是围绕信息技术开发、信息产品研制和信息系统建设、运行与管理来开展的一系列标准化工作，主要包括信息技术术语、信息表示、汉字信息处理技术、媒体、软件工程、数据库、网络通信、电子数据交换、电子卡、管理信息系统、计算机辅助技术等方面的标准化。

为此 ISO 和 IEC 建立了第一个联合技术委员会(JTCI)并设立了一系列分技术委员会，如：SC2 字符集和信息编码；SC7 软件工程；SC15 标签和文件结构；SC17 识别卡和信贷卡；SC18 文本和办公系统；SC27 加密技术；SC29 图形、图像和多媒体信息的代码表示。

ISO/IEC JTC1 已经制定了一些信息技术标准，有关信息识别方面的信息技术基础标准如下。

1. 条形码

条形码是由一组黑白(或彩色)间隔的条形符号组成的，是一种利用光电扫描阅读设备给计算机输入数据的特殊代码。它具有输入速度快、准确性高、技术和设备简单、容易推广等一系列优点。实际上，条码技术就是计算机辅助标准化管理的一种形式。

2. 代码和 IC 卡

代码的主要功能是标识，它是鉴别编码对象的唯一标志。赋予国家各机关、企业、事业单位、社会团体及其他组织机构在全国范围内的唯一、始终不变的法定标识，从而可以在计划、财政、税务、金融、劳动、人事、统计、公安、社会保险、资产管理等有关业务活动中应用。因此，代码标准是建设“信息高速公路”必不可少的基础标准。

3. EDI

信息技术标准化使“无纸贸易”即通过计算机进行电子数据交换(EDI)成为国际贸易发展的必然趋势，自 1990 年国际商会修订发布的《国际贸易术语解释通则》规定“如买卖双方约定使用电子通信，合同规定的单证可以由相等的电子单证所代替”以来，各国先后把贸易单证格式标准化，实行计算机联网，用半电子单证取代传统的纸介质单据，实现不用纸、不出门而挣天下钱的“无纸贸易”。

4. 软件工程

软件工程的范围从只是使用程序设计语言编写程序，扩展到整个软件生存期。软件工程标准化的主要内容包括过程标准(如方法、技术、度量等)、产品标准(如需求、设计、部件、描述、计划、报告等)、专业标准(如职别、道德准则、认证、特许、课程等)、记法标准(如术语、表示法、语言等)、开发规范(准则、方法、规程等)、文件规范(文件范围；文件编制、文件内容要求；编写提示)、维护规范(软件维护、组织与实施等)，以及质量规范(软件质量保证、软件配置管理、软件测试、软件验收等)等。

因此，《计算机软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)是强制性国家标准。

答案：A

1983 年 5 月我国国家标准总局和原电子工业部主持成立了计算机与信息处理标准化技术委员会。和软件相关的是程序设计语言分技术委员会和软件工程技术委员会。现已得到国家标准总局批准的软件工程国家标准如下。

- 《软件开发规范》(GB 8566—1988)。
- 《软件产品开发文件编制指南》(GB 8567—1988)。
- 《计算机软件需求规格说明编制指南》(GB 9385—1988)。
- 《计算机软件测试文件编制规范》(GB 9386—1988)。
- 《软件工程术语标准》(GB/T 11457—1989)。

15.5.3 标准化组织

1. 国际标准化组织

ISO 和 IEC 是世界上两个最大的、最有权威性的国际化标准组织。

国际标准化组织(International Organization for Standardization，ISO)，是一个全球性的非政府组织，是国际标准化领域中的一个十分重要的组织。ISO 的任务是促进全球范围内的标准化及其有关活动，以利于国际间产品与服务的交流，以及在知识、科学、技术和经济活动中发展国际间的相互合作。其组织机构包括全体大会、主要官员、成员团体、通信成员、捐助成员、政策发展委员会、理事会、ISO 中央秘书处、特别咨询组、技术管理局、标样委员会、技术咨询组、技术委员会等。

IEC 成立于 1906 年，是世界上最早的国际性电工标准化机构，总部设在日内瓦。根据 1976 年 ISO 与 IEC 的协议，两组织都是法律上独立的组织，IEC 负责有关电工、电子领域的国际标准化工作，其他领域则由 ISO 负责。IEC 的宗旨是促进电工、电子领域中标准化及有关方面问题的国际合作，增进相互了解。IEC 的工作领域包括电力、电子电信和原子能方面的电工技术。现已制定国际电工标准 3000 多个。

除此之外，还有国际计量局(BIPM)、联合国教科文组织(UNESCO)、世界卫生组织(WHO)、世界知识产权组织(WIPO)等国际组织。

2. 区域标准化组织

随着世界区域经济体的形成，区域标准化日趋发展。区域标准化是指世界某一地理区域内有关国家、团体共同参与开展的标准化活动。目前，有些区域已成立标准化组织，如欧洲标准化委员会(CEN)、欧洲电工标准化委员会(CENELEC)、欧洲电信标准协会(ETSI)、太平洋地区标准大会(PASC)、泛美技术标准委员会(COPANT)、非洲地区标准化组织(ARSO)等。

例如：欧洲电信标准协会(European Telecommunications Standards Institute，ETSI)是欧洲地区性标准化组织，创建于1988 年。其宗旨是为贯彻欧洲邮电管理委员会(CEPT)和欧共体委员会(CEC)确定的电信政策，满足电信市场各方面及管制部门的标准化需求。

3. 行业标准化组织

行业标准化组织是指制定和公布适应某个业务领域标准的专业标准化团体，以及在其业务领域开展标准化工作的行业机构、学术团体或国防机构。如美国电气电子工程师学会(IEEE)、美国电子工业协会(EIA)等。

自成立以来，IEEE 一直致力于推动电工技术在理论方面的发展和应用方面的进步。IEEE 是一个非营利性科技学会，拥有全球近 175 个国家 360 000 多名会员。该组织在太空、计算机、电信、生物医学、电力及消费性电子产品等领域都是权威的标准化组织。

4. 国家标准化组织

国家标准化组织是指在国家范围内建立的标准化机构，以及政府承认的标准化团体或者接受政府标准化管理机构指导并具有权威性的民间标准团体，如美国国家标准学会(ANSI)、英国标准学会(BSI)、德国标准化学会(DIN)等。

学习笔记

第 16 章　系统管理规划

考点 16.1　系统管理的定义



考点点睛

16.1.1　管理层级的系统管理要求

信息技术的发展，使企业对信息技术的依赖程度提高，使 IT 成为企业许多业务流程必不可少的组成部分，甚至是某些业务流程赖以运作的基础。企业 IT 部门在地位提升的同时，也意味着要承担更大的责任，即提高企业的业务运作效率，降低业务流程的运作成本。

1. 企业 IT 管理的层次

企业的 IT 管理工作，既是一个技术问题，更是一个管理问题。企业 IT 管理工作的 3 层架构：战略层、战术层、运作层。战略层负责 IT 战略规划，主要有 IT 战略制定、IT 治理、IT 投资管理。战术层负责 IT 系统管理，主要有 IT 管理流程、组织设计、管理制度、管理工具等。运作层负责 IT 技术及运作管理，主要有 IT 技术管理、服务支持、日常维护等。

2. 长期的 IT 规划战略

企业信息化建设的根本就是实现企业战略目标与信息系统整体部署的有机结合，这种结合当然可以从不同的层次或者角度出发来考虑，但这种不同层次和角度的结合能给企业带来的最终效益是不一样的。IT 战略有助于确保 IT 活动支持总体经营战略，帮助企业实现经营目标。

通过了解企业整体的经营战略、管理模式和组织架构，理解企业生存和发展面临的主要挑战和关键业务策略和计划，同时了解企业信息技术应用现状和目前的信息技术应用对企业业务和管理带来的限制，明确未来企业对信息技术应用的主要需求，并据此分析现状与需求的差距，从而确保信息技术战略的制定从根本上符合企业发展的长远目标。

3. 系统管理的目标和要求

1) 系统管理的目标

(1) 全面掌握企业 IT 环境，方便管理异构网络，从而实现对企业业务的全面管理。

(2) 确保企业 IT 环境整体的可靠性和安全性，及时处理



真题链接

【试题 16-1】 2006 年 5 月真题 45

在系统管理标准中，以流程为基础，以客户为导向的 IT 服务管理指导框架采用的是__(45)__，它已在 IT 管理领域广泛传播。

A. ITIL 标准　　B. COBIT 标准　　C. ITSM 参考模型　　D. MOF

解析：本题考查的是系统管理标准的基本知识。

OGC 发布的 ITIL 标准已经成为 IT 管理领域事实上的标准，它作为一种以流程为基础、以客户为导向的 IT 服务管理指导框架，摆脱了传统 IT 管理以技术管理为焦点的弊端，实现了从技术管理到流程管理，再到服务管理的转换。COBIT 标准首先由 IT 审查者协会提出，主要目的是实现商业的可说明性和可审查性。其他影响较大的标准有微软公司的 MOF(管理运营框架)和 HP 公司的 HP ITSM Reference Model。

答案：A

【试题 16-2】 2008 年 5 月真题 40～41

系统管理预算可以帮助 IT 部门在提供服务的同时加强成本，收益分析，以合理利用资源、提高 IT 投资效益。在 IT 企业的实际预算中，所需硬件设备的预算属于__(40)__，故障处理的预算属于__(41)__。

(40) A．组织成本　　B．技术成本　　C．服务成本　　D．运作成本

(41) A．组织成本　　B．技术成本　　C．服务成本　　D．运作成本

解析：本题考查的是系统管理预算的主要预算项目。

一般来说，在运作层级的系统管理中，都要进行系统管理的预算，预算的主要内容包括技术成本预算——主要是硬件和基础设施的预算；服务成本预算——主要是软件开发与维护、故障处理、帮助台支持等方面的预算；组织成本预算——主要包括会议、日常开支方面的预算等。预算工作做好了，可以帮助 IT 部门在提供服务的同时加强成本/收益分析，从而合理利用资源，提高 IT 投资效益。

答案：(40)B　(41)C

即学即练

【练习题 16-1】以下选项不是系统方法的内容的是_______。

A．系统观念　　B．系统测试

C．系统分析　　D．系统管理

答案：B

【练习题 16-2】以下不属于项目管理的辅助知识领域的是_______。

A．项目质量管理　　B．人力资源管理

C．沟通管理　　D．风险管理

答案：A

【练习题 16-3】以下选项不是项目的属性的是_______。

A．项目是临时性的

B．项目需要使用资源

C．项目是周而复始的活动

D．项目有一个发起人

答案：C

【练习题 16-4】项目整体管理的主要过程是_______。

A．制定项目管理计划、执行项目管理计划、项目范围变更控制

B．制定项目管理计划、指导和管理项目执行、项目整体变更控制

C．项目日常管理、项目知识管理、项目管理

各种异常信息，在出现问题时及时进行恢复，保证企业 IT 环境的整体性能。

(3) 确保企业 IT 环境整体的可靠性和安全性，对涉及安全操作的用户进行全面跟踪与管理；提供一种客观的手段来评估客户在使用 IT 方面面临的风险，并确定这些风险是否得到了有效地控制。

(4) 提高服务水平，加强服务的可管理性并及时产生各类情况报告，及时、可靠地维护各类服务数据。

2) 系统管理的要求

为了实现企业 IT 系统管理的目标，IT 系统管理应该能够达到以下要求。

(1) 企业 IT 系统管理应可以让企业实现对所有 IT 资源统一监控和管理的愿望，须采用一致性的管理模式来推动企业现代化跨平台体系结构的发展。

(2) 企业 IT 系统管理应适合于企业大型、复杂、分布式的环境，不但控制了所有技术资源，而且直接可从业务角度出发管理整个企业，管理能力可以延伸到关键的非信息设备。

(3) 企业 IT 系统管理应可以将整个企业基础结构以一个真实世界化的视图呈现给我们，让具备不同技术经验的人理解，让企业集中精力面对自己的业务而非平台之间的差异，这样有助于大大提高企业的工作效率。

(4) 企业 IT 系统管理应是全集成的管理解决方案，覆盖网络资源、性能与能力、事件与状态安全、软件分布、存储、工作流、帮助台、变更管理和其他的用于传统和分布式计算环境的功能，并可用于互联网和企业内部网。

4. 用于管理的关键 IT 资源

(1) 硬件资源。

(2) 软件资源。

(3) 网络资源。

(4) 数据资源。

16.1.2　运作层级的系统管理要求

1. 系统管理的功能范围

IT 系统管理的通用体系架构分为 3 个部分，分别为 IT 部门管理、业务部门(客户)IT 支持和 IT 基础架构管理。

2. 系统管理的策略与方法

企业 IT 系统管理的策略是简单的：为企业提供符合目前的业务与管理挑战的解决方案。具体而言包括以下一些内容。

(1) 面向业务处理——IT 系统管理的真正需求。

(2) 管理所有的 IT 资源，实现端到端的控制。

(3) 丰富的管理功能——为企业提供各种便利。

【试题 16-3 】2008 年 5 月真题 54

企业的 IT 管理工作，既是一个技术问题，更是一个管理问题。在企业 IT 管理工作的层级结构中，IT 管理流程属于 (54) 。

A. IT 战略管理　　B. IT 系统管理

C. IT 技术管理　　D. IT 运作管理

解析：本题考查的是企业 IT 管理的层级结构。

企业的 IT 管理工作，既是一个技术问题，更是一个管理问题。企业的 IT 管理工作有 3 层架构：IT 战略管理，主要包括 IT 战略制定、IT 治理和 IT 投资管理；IT 系统管理，主要包括 IT 管理流程、组织设计、管理制度和管理工具等；IT 技术及运作管理，主要包括 IT 技术管理、服务支持和日常维护等。

答案：B

【试题 16-4】 2009 年 11 月真题 29

项目经理在进行项目管理的过程中用时最多的是 (29) 。

A. 计划　B. 控制　C. 沟通　D. 团队建设

解析：本题考查信息系统开发中项目管理的基础知识。

项目经理的主要职责包括开发计划、组织实施和项目控制，其中组织实施包括了团队建设。但是在项目中，要做到及时成功地完成并能达到或者超过预期的结果是很不容易的。项目组中必须有一个灵活而容易使用的沟通方法，从而使一些重要的项目信息及时更新，做到实时同步。

在 IT 项目中，许多专家认为：对于成功威胁最大的就是沟通的失败。IT 项目成功的 3 个主要因素：用户的积极参与、明确的需求表达和管理层的大力支持，这些都依赖于良好的沟通技巧。统计表明，项目经理 80%以上的时间用在了沟通管理。

答案：C

【试题 16-5】 2009 年 11 月真题 37

在现实的企业中，IT 管理工作自上而下是分层次的，一般分为 3 个层级。在下列选项中，不属于企业 IT 管理工作 3 层架构的是 (37) 。

A. 战略层　B. 战术层　C. 运作层　D. 行为层

解析：本题考查企业 IT 管理工作的架构问题。企业的 IT 管理工作既是一个技术问题，更是一个管理问题。企业 IT 管理工作分为 3 层架构：战略层、战术层和运作层。

答案：D

【试题 16-6】 2009 年 11 月真题 62

IT 系统管理工作可以按照一定的标准进行分类。在按系统类型的分类中， (62) 作为企业的基础架构，是其他方面的核心支持平台，包括广域网、远程拨号系统等。

A. 信息系统　B. 网络系统　C. 运作系统　D. 设施及设备

解析：IT 系统管理工作可以按照两个标准予以分类：一是按流程类型分类，分为侧重于 IT 部门的管理、侧重于业务部门的 IT 支持及日常作业、侧重于 IT 基础设施建设；二是按系统类型分类，分为信息系统、网络系统、运作系统、设施及设备，其中网络系统作为企业的基础架构，是其他方面的核心支持平台，包括广域网、远程拨号系

信息系统

D. 制定项目管理计划、确定项目组织、项目整体变更控制

答案：B

【练习题 16-5】定义清晰的项目目标将最有利于_____。

A. 提供一个开放的工作环境

B. 及时解决问题

C. 提供项目数据以利决策

D. 提供定义项目成功与否的标准

答案：D

【练习题 16-6】【说明】

随着信息技术的快速发展，信息技术对企业发展的战略意义已广泛被企业认同，当企业不惜斥巨资进行信息化建设的时候，IT 项目的投资评价就显得尤为重要。IT 财务管理作为重要的 IT 系统管理流程，可以解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，从而为高层管理提供决策支持。

【问题 1】

企业 IT 管理层次分别为哪些？请具体阐述。

【问题 2】

企业 IT 战略规划进行战略思考的时候应该从哪几个方面考虑？

【问题 3】

IT 系统管理的主要目标是什么？IT 系统管理的策略有哪些？

答案：

【问题 1】企业 IT 管理层次。战略层：IT 战略制定、IT 治理、IT 投资管理。战术层：IT 管理流程、组织设计、管理制、管理工具等。动作层：IT 技术管理、服务支持、日常维护等。

【问题 2】企业 IT 战略规划进行战略思考的时候可以从以下几个方面考虑：IT 战略规划目标的制定要具有战略性；IT 战略规划要体现企业核心竞争力要求；IT 战略规划目标的制定要具有较

(4) 多平台、多供应商的管理。

3. 系统管理预算

系统管理预算的目的是帮助 IT 部门在提供服务同时加强成本/收益分析，以合理地利用 IT 资源、提高 IT 投资效益。企业 IT 预算大致可分为下面 3 个方面。

- 技术成本(硬件和基础设施)。
- 服务成本(软件开发与维护、故障处理、帮助台支持)。
- 组织成本(会议、日常开支)。

4. 系统管理的工具

由于企业 IT 系统涉及企业内的许多元素，所以对跨越整个企业的 IT 资源和组件进行系统管理就变得尤为重要。良好的自动化管理系统可以有效地监控操作系统环境、网络环境、数据存储环境、信息安全环境和业务应用环境；良好的自动化管理系统可以准确地定位和综合诊断系统异常的原因并提出修复的方案；良好的自动化管理系统可以有力地为企业业务系统保驾护航，让业务应用高枕无忧，从而使企业 IT 部门可以将更多的精力投入在服务和推动业务方面。

传统的 IT 管理大量依靠熟练管理人员的经验来评估操作数据和确定工作负载、进行性能调整及解决问题。然而，在当今企业分布式的复杂 IT 环境下。新的策略需要获得最大化业务效率，这些策略使 IT 环境实现自修复和自调整成为可能。这个需求特别是在当今企业面对诸如较高的员工流失率和投资新 IT 资源的可用预算减少等挑战时，尤显突出。

在这种情况下，企业迫切需要对其 IT 环境进行有效的自动化管理，以确保业务的正常运行。企业级的系统管理需要考虑多个因素。

学习笔记

统等。

答案：B

【试题 16-7】 2012 年 5 月真题 35

企业生产及管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据等总称为__(35)__，它不同于其他资源(如材料、能源资源)，是人类活动的高级财富。

A. 人力资源　　B. 数据资源　　C. 财力资源　　D. 自然资源

解析：信息资源是企业生产及管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据等信息的总称。它涉及企业生产和经营活动过程中所产生、获取、处理、存储、传输和使用的一切信息资源，贯穿于企业管理的全过程。信息资源与企业的人力、财力、物力和自然资源同为企业的重要资源，且为企业发展的战略资源。同时，它又不同于其他资源(如材料、能源资源)，是可再生的、无限的、可共享的，是人类活动的最高级财富。信息资源也即数据资源。

答案：B

【试题 16-8】 2012 年 5 月真题 37

IT 系统管理的通用体系架构分为 3 个部分，分别为 IT 部门管理、业务部门 IT 支持和 IT 基础架构管理。其中业务部门 IT 支持__(37)__。

A. 通过帮助服务台来实现用户日常运作过程中的故障管理、性能及可用性管理、日常作业管理等

B. 包括 IT 组织结构和职能管理，通过达成的服务水平协议实现对业务的 IT 支持，不断改进 IT 服务

C. 从 IT 技术角度，监控和管理 IT 基础架构，提供自动处理功能和集成化管理，简化 IT 管理复杂度

D. 保障 IT 基础架构有效、安全、持续地运行，并且为服务管理提供 IT 支持

解析：

(1) IT 部门管理包括 IT 组织结构及职能管理，以及通过达成的服务水平协议(Service Level Agreement，SLA)实现对业务的 IT 支持，不断改进 IT 服务。包括有 IT 财务管理、服务级别管理、问题管理、配置及变更管理、能力管理、IT 业务持续性管理等。

(2) 业务部门 IT 支持通过帮助服务台(Help Services Desk)实现在支持用户的日常运作过程中涉及的故障管理、性能及可用性管理、日常作业调度、用户支持等。

(3) IT 基础架构管理会从 IT 技术的角度监控和管理 IT 基础架构，提供自动处理功能和集成化管理，简化 IT 管理复杂度，保障 IT 基础架构有效、安全、持续地运行，并且为服务管理提供 IT 支持。

答案：A

【试题 16-9】 2012 年 5 月真题 38

从生命周期的观点来看，无论硬件或软件，大致可分为规划和设计、开发(外购)和测试、实施、运营和终止等阶段。从时间角度来看，前三个阶段仅占生命周期的 20%，其余 80%的时间基本上是在运营。因此，如果整个 IT 运作管理做得不好，就无法获得前期投资的收益，IT 系统不能达到它所预期的效果。为了改变这种现象，必须(38)。

A. 不断购置硬件、网络和系统软件　　B. 引入 IT 财务管理

C. 引入 IT 服务理念　　D. 引入服务级别管理

解析：企业的 IT 部门和业务部门之间存在“结构性”障碍，即 IT 部门一般不精通业务，业务部门一般不精通 IT 技术，而双方都认为自己是正确的。在处理 IT 运营管理之前，必须首先解决好 IT 运营和业务之间的融合问题。

强的业务结合性；IT 战略规划对信息技术的规划必须具有策略性；IT 战略规划对成本的投资分析要有战术性；IT 战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估。

【问题 3】IT 系统管理的目标如下。

(1) 全面掌握企业 IT 环境，方便管理异构网络，从而实现对企业业务的全面管理。

(2) 确保企业 IT 环境整体的可靠性和整体安全性，及时处理各种异常信息，在出现问题时及时进行恢复，保证企业 IT 环境的整体性能。

(3) 确保企业 IT 环境整体的可靠性和整体安全性，对涉及安全操作的用户进行全面跟踪与管理，提供一种客观的手段来评估组织在使用 IT 方面面临的风险，并确定这些风险是否得到了有效的控制。

(4) 提高服务水平，加强服务的可管理性并及时产生各类情况报告，及时、可靠地维护各类服务数据。

心得体会

基本的 IT 运营管理模式不外乎以下 3 种：技术型、职能型(系统管理、网络管理和环境管理等)和服务型。其中，前两种模式虽然可以解决 IT 本身的问题，但是它们无法解决 IT 与业务的融合问题；第三种模式，即服务型，则可以较好地解决这个问题。依据这个思路，世界上许多企业和政府部门进行了长期的探索和实践。以这些企业的经验和成果为基础，逐渐发展出一套新的 IT 运营管理方法论，那就是 ITSM (IT Service Management，IT 服务管理)。

答案：C

【试题 16-10 】 2013 年 5 月真题 36

企业 IT 战略规划不仅要符合企业发展的长远目标，而且战略规划的范围控制应该＿(36)＿。

A．紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行

B．为企业业务的发展提供一个安全可靠的信息技术支撑

C．考虑在企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析

D．面面俱到，全面真正地实现 IT 战略与企业业务的一致性

解析：企业在进行 IT 战略规划和战略性思考的时候可从以下几方面考虑。

(1) IT 战略规划目标的制定要具有战略性，确立与企业战略目标相一致的企业 IT 战略规划目标，并且以支撑和推动企业战略目标的实现作为价值核心。

(2) IT 战略规划要体现企业核心竞争力要求，规划的范围控制要紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行，切忌面面俱到地无范围控制。

(3) IT 战略规划目标的制定要具有较强的业务结合性，深入分析和结合企业不同时期的发展要求，将建设目标分解为合理可行的阶段性目标，并最终转化为企业业务目标的组成部分。

(4) IT 战略规划对信息技术的规划必须具有策略性，对信息技术发展的规律和趋势要具有敏锐的洞察力，在信息化规划时就要考虑到目前以及未来发展的适应性问题。

(5) IT 战略规划对成本的投资分析要有战术性，既要考虑到总成本投资的最优，又要结合企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析，为企业获得较低的投资效益比。

(6) IT 战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估。

答案：A

【试题 16-11】 2013 年 5 月真题 37

系统管理指的是 IT 的高效运作和管理，它是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动，其核心目标是＿(37)＿。

A．掌握企业 IT 环境，方便管理异构网络

B．管理客户(企业部门)的 IT 需求，并且有效运用 IT 资源恰当地满足业务部门的需求

C．保证企业 IT 环境整体可靠性和整体安全性

D．提高服务水平，加强服务的可靠性，及时可靠地维护各类服务数据

解析：系统管理指的是 IT 的高效运作和管理，而不是 IT 战略规划。IT 规划关注的是组织客户在 IT 方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。系统管理核心目标是管理客户(业务部门)的 IT 需求，如何有效利用 IT 资源恰当地满足业务部门的需求是它的核心使命。

答案：B

【试题 16-12】 2013 年 5 月真题 38

目前，企业越来越关注解决业务相关的问题，往往一个业务需要跨越几个技术领域的界限。例如，为了回答一个简单的问题——“为什么订单处理得这么慢”，管理人员必须分析__(38)__以及运行的数据库和系统、连接的网络等。

A．硬盘、文件数据以及打印机　　B．网络管理工具

C．支持订单处理的应用软件性能　　D．数据链路层互联设备，如网桥、交换器等

解析：解决业务相关的问题的首要步骤就是从该应用软件的自身性能出发进行优化与管理。因此，解决订单处理速度缓慢的首要步骤就是改善订单业务软件的性能。

答案：C

【试题 16-13】 2013 年 5 月真题 39

传统的 IT 管理大量依靠熟练管理人员的经验来评估操作数据、确定工作负载、进行性能调整以及解决问题，而在当今企业分布式的复杂 IT 环境下，如果要获得最大化业务效率，企业迫切需要对其 IT 环境进行有效的__(39)__，确保业务的正常运行。

A．系统日常操作管理　　B．问题管理　　C．性能管理　　D．自动化管理

解析：在如今电子商务环境越来越复杂的情况下，新的策略需要获得最大化业务效率，需要实现自修复和自调整功能，因此，企业迫切需要对其 IT 环境进行有效的自动化管理，以确保业务的正常运行。企业级的系统管理需要考虑多个因素。自动化管理符合业界的一些最佳实践标准，提供集成统一的管理体系，着重考虑服务水平的管理，将 IT 管理与业务优先级紧密联系在一起。

答案：D

【试题 16-14】 2009 年 11 月试题五(15 分)

【说明】企业的 IT 管理工作有 3 层架构：IT 战略规划、IT 系统管理和 IT 技术及运作管理。IT 系统管理位于中间，起着承上启下的核心作用。IT 系统管理是 IT 的高效运作和管理，而不是 IT 战略规划。IT 战略规划关注战略层面的问题，IT 系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动，两者的性质不同，目标也不同。

【问题 1】

写出企业 IT 系统管理的基本目标。

【问题 2】

在 IT 系统管理中，用于管理的关键 IT 资源包括计算机、打印机、扫描仪、操作系统、中间件、通信线路、企业网络服务器，以及企业生产和管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据等。这些用于管理的关键资源，可以归为哪 4 类？

【问题 3】

IT 系统管理的通用体系架构，可以分为哪 3 个部分？请简要说明。

【问题 4】

系统管理预算可以帮助 IT 部门在提供服务的同时加强成本/收益分析，提高 IT 投资效益。企业 IT 预算大致可以分为 3 个方面：技术成本、服务成本和组织成本的预算，而且每项成本所包括的具体内容也不相同。下图的左边为 3 项成本，右边为 3 项成本的具体项目。请按图中的示范，用箭线表示它们的对应关系。

技术成本	日常开支
	故障处理
服务成本	基础设施
	帮助台支持
	会议
组织成本	软件开发与维护
	硬件

试题五分析

本题考查系统管理的基本知识。

【问题 1】

系统管理指 IT 的高效运作和管理，而不是 IT 战略规划。IT 规划关注的是组织的 IT 方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。系统管理核心目标是管理客户(业务部门)的 IT 需求，如何有效利用 IT 资源恰当地满足业务部门的需求是它的核心使命。IT 系统管理的基本目标有 4 方面。

(1) 全面掌握企业 IT 环境，方便管理异构网络，从而实现对企业业务的全面管理。

(2) 确保企业 IT 环境的可靠性和整体安全性，及时处理各种异常信息，在出现问题时及时进行恢复，保证企业 IT 环境的整体性能。

(3) 确保企业 IT 环境整体的可靠性和整体安全性，对涉及安全操作的用户进行全面跟踪与管理，提供一种客观的手段来评估组织在使用 IT 方面面临的风险，并确定这些风险是否得到了有效控制。

(4) 提高服务水平，加强服务的可管理性并及时产生各类情况报告，及时、可靠地维护服务数据

【问题 2】

用于管理的关键 IT 资源可以归为以下 4 类。

(1) 硬件资源。包括各类服务器(小型机、UNIX 和 Windows 等)、工作站、台式计算机/笔记本、各类打印机和扫描仪等硬件设备。

(2) 软件资源。是指在企业整个环境中运行的软件和文档，其中包括操作系统、中间件、市场上买来的和本公司开发的应用软件、分布式环境软件、服务于计算机的工具软件以及所提供的服务等。文档包括应用表格、合同、手册和操作手册等。

(3) 网络资源。包括通信线路，即企业的网络传输介质；企业网络服务器，运行网络操作系统，提供硬盘、文件数据及打印机共享等服务功能，是网络系统的核心；网络传输介质互联设备(T 型连接器、调制解调器等)、网络物理层互联设备(中继器、集线器等)、数据链路层互联设备(网桥、交换器等)以及应用层互联设备(网关、多协议路由器等)；企业所用到的网络软件，例如网络操作系统、网络管理控制软件和网络协议等服务软件。

(4) 数据资源。是企业生产与管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据等的总称，它涉及企业生产和经营活动过程中所产生、获取、处理、存储、传输和使用的一切数据资源，贯穿于企业管理的全过程。

【问题 3】

IT 系统管理的通用体系架构分为 3 个部分，分别为 IT 部门管理、业务部门(客户)IT 支持和 IT 基础架构管理。

(1) IT 部门管理包括 IT 组织结构及职能管理，以及通过达成的服务水平协议实现对业务的 IT 支持，不断改进

IT 服务。

(2) 业务部门 IT 支持通过帮助服务台实现在支持用户的日常运作过程中涉及的故障管理、性能及可用性管理、日常作业调度、用户支持等。

(3) IT 基础架构管理会从 IT 技术的角度建立、监控及管理 IT 基础架构，提供自动处理功能和集成化管理，简化 IT 管理复杂度，保障 IT 基础架构有效、安全、持续地运行，并且为服务管理提供 IT 支持。

IT 系统管理的 3 个部分相互支撑，同时支持整个 IT 战略规划，满足业务部门对于 IT 服务的各种需求。

【问题 4】

系统管理预算的目的是帮助 IT 部门在提供服务的同时加强成本/收益分析，以合理地利用 IT 资源，提高 IT 投资效益。企业 IT 预算大致可分为以下 3 个方面：技术成本(硬件和基础设施)、服务成本(软件开发与维护、故障处理、帮助台支持)和组织成本(会议、日常开支)。

参考答案：

【问题 1】

IT 系统管理的基本目标有以下 4 方面：

(1) 实现对企业业务的全面管理；

(2) 保证企业 IT 环境的可靠性和整体安全性，或保证企业 IT 环境的整体性能；

(3) 对用户进行全面跟踪与管理，对风险进行有效控制；

(4) 维护服务数据，提高服务水平。

【问题 2】

(1) 硬件资源。

(2) 软件资源。

(3) 网络资源。

(4) 数据资源。

【问题 3】

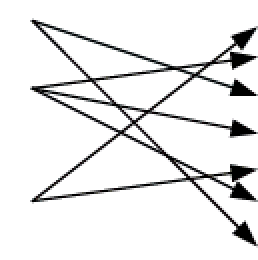
IT 系统管理的通用体系架构分为 3 个部分。

(1) IT 部门管理。主要是 IT 组织结构及职能管理。

(2) 业务部门 IT 支持。主要是业务需求、开发软件和故障管理、性能和可用性管理、日常作业调度、用户支持等。

(3) IT 基础架构管理。从 IT 技术的角度建立、监控及管理 IT 基础架构。提供自动处理功能和集成化管理。

【问题 4】



考点 16.2　系统管理服务



考点点睛

16.2.1　为何引入 IT 服务理念

随着企业之间竞争的加剧和世界范围内电子商务的兴起，IT 受到了企业越来越多的重视。一方面，企业不断投资硬件、网络和系统软件；另一方面，对于 ERP、SCM、CRM 和决策支持及知识管理系统的投资日益增多。然而，许多企业发现 IT 并没有达到它们所期望的效果，这就是业界所说的“IT 黑洞”、“信息悖论”等现象。

这些现象的产生，首先是由信息系统本身特点所决定的。现在企业信息系统有几个特点：首先是规模越来越大；其次是功能越来越多；再次是变化快；最后是其呈现出异构性。

其次，从生命周期的观点来看，无论硬件或软件，大致可分为规划和设计，开发(外购)和测试，实施，运营，以及终止共 5 个阶段。而前三个阶段从时间而言，仅占其生命周期的 20%，其余 80%的时间基本上是在运营。因此如果整个 IT 运作管理做得不好，那么就无法发挥前期投资的收益、带来预期的收益，或为企业增加不必要的成本。

为了改变此种现象，必须转变系统管理的理念，其目的是使 IT 真正有效地支持企业的业务、强调 IT 对业务处理的渗透。因此 IT 服务理念追求的目标是：

- 以客户(企业的业务部门)为中心提供 IT 服务。
- 提供高质量、低成本的 IT 服务。
- 提供的服务可度量、可计费。

16.2.2　服务级别管理

1．为何引入服务级别管理

如果 IT 部门不能准确地了解客户的服务需求，当然，客户就不能期望 IT 部门能够为其提供令人满意的 IT 服务。因此，为了让 IT 服务级别满足客户需求，IT 服务部门在对 IT 基础架构进行服务级别设计时，必须充分调查和了解客户真实的业务需求。这就是服务级别管理关注的过程。

为了真正了解客户的 IT 服务需求，以及由此决定的相应的服务级别，IT 部门与客户之间应进行全面沟通，结合客户对当前服务级别的体验，在此基础上帮助客户分析和梳理那些真实存在却又尚未明确的 IT 服务。因为很多时候，客户并不能准确地把握其真实的 IT 服务需求，除了需要明确客户对 IT 服务的需求外，还应结合相关的 IT 成本预算进一



真题链接

【试题 16-15】 2009 年 11 月真题 24

按照信息服务对象进行划分，专家系统属于面向__(24)__的系统。

A．作业处理　B．管理控制　C．决策计划　D．数据处理

解析：本题考查信息系统开发的基础知识。

根据信息服务对象的不同，企业中的信息系统可以分为 3 类。

(1) 面向作业处理的系统。包括办公自动化系统、事务处理系统、数据采集与监测系统。

(2) 面向管理控制的系统。包括电子数据处理系统、知识工作支持系统和计算机集成制造系统。

(3) 面向决策计划的系统。包括决策支持系统、战略信息系统和管理专家系统。

因此专家系统属于面向决策计划的系统。

答案：C

【试题 16-16】 2009 年 11 月真题 65

为 IT 服务定价是计费管理的关键问题，“IT 服务价格=IT 服务成本+*X*%”属于__(65)__。

A．价值定价法　B．成本定价法

C．现行价格法　D．市场价格法

解析：IT 服务的价格等于提供服务的成本加成的定价方法，表示为“IT 服务价格=IT 服务成本+*X*%”。其中 *X*% 是加成比例，这个比例是由组织设定的，它可以参照其他投资的收益率，并考虑 IT 部门满足整个组织业务目标的具体情况适当调整。

答案：B

【试题 16-17】 2013 年 5 月真题 40

为了真正了解各业务部门的 IT 服务需求，并为其提供令人满意的 IT 服务，企业需要进行__(40)__，也就是定义、协商、订约、检测和评审提供给客户的服务质量水准的流程。

A．服务级别管理　B．服务协议管理　C．服务需求管理　D．服务目标管理

解析：IT 系统管理职能范围：IT 财务管理、服务级别管理、问题管理、配置及变更管理、能力管理、IT 业务持续性管理等。服务级别管理是定义、协商、订约、检测和评审提供给客户服务的质量水准的流程。它的作用是：①准确了解业务部门的服务需求，节约组织成本，提高 IT 投资效益。②对服务质量进行量化考核。③监督服务质量。④明确职责，对违反服务级别协议的进行惩罚。

答案：A

即学即练

【练习题 16-7】以下选项不属于项目管理的核心知识领域的是______。

A．项目质量管理

B．项目范围管理

C．项目沟通管理

D．项目成本管理

答案：B

【练习题 16-8】以下流程包含恢复计划的是______。

A．IT 服务连续性管理

B．问题管理

C．能力管理

D．可用性管理

答案：A

【练习题 16-9】IT 服务流程需要基础数据，比如对象和结果，除此之外，还需要______。

A．活动

B．授权

C．环境

D．配置管理数据库(CMDB)

答案：A

【练习题 16-10】从______可以找到所有 IT 服务内容。

A．运作级别管理 OLA

B．服务目录列表

C．服务级别管理 SLA

D．服务窗口

答案：B

步确定客户对 IT 服务的有效需求，从而抑制客户在设备和技术方面“高消费”的欲望，为客户节约成本，提高 IT 投资的效益。

2. 服务级别管理的基本概念

服务级别管理是定义、协商、订约、检测和评审提供给客户服务的质量水准的流程。它是连接 IT 部门和客户(业务部门)之间的纽带，不过其直接面对的不是使用 IT 服务的用户(通常是指业务部门内某个具体的职员)，而是为 IT 服务付费的客户(通常是指某个具体的业务部门)。

服务级别管理的主要目标在于，根据客户的业务需求和相关的成本预算，制订恰当的服务级别目标，并将其以服务级别协议(Service Level Agreements, SLA)的形式确定下来。在服务级别协议中确定的服务级别目标，既是 IT 服务部门监控和评价实际服务品质的标准，也是协调 IT 部门和业务部门之间有关争议的基本依据。

3. 服务级别协议

服务级别协议(SLA)设定了 IT 服务的数量、质量、费用等相关标准，实现了 IT 部门和客户之间的全面协作，努力获得高质量的服务以及最大限度地提高服务效率。SLA 不仅用于企业内部 IT 部门和业务部门之间，而且也将用于企业和第三方服务提供商之间(比如外包、虚拟开发服务、系统集成服务等)。

结构合理的服务级别协议包括下列内容。

- 被明确规定和描述的服务定义。
- 定义每项服务的测量标准：例如数量、质量、可用性、可靠性、安全性、问题解答、支持、备份、恢复时间、偶然性、增长能力、开发请求。
- 还包括服务时间框架；服务成本及计费；对不履行职责所实施的惩罚。
- 依据服务测量方法来监督服务质量。
- 服务级别协议中也应包括企业和第三方服务提供商之间的明确职责。

4. 服务级别管理的要点

企业在 IT 系统管理中应用服务级别管理，应注意以下问题。

(1) 强调 IT 对业务的价值。

(2) 要让业务部门的人员多参与进来，因为他们清楚地知道业务对 IT 的需求在哪里，他们能够从业务的角度来看待 IT、弥补 IT 人员从 IT 的角度看待业务的不足。

(3) 服务级别管理不是书面文章，关键要落到实处。

(4) 对于 IT 部门而言，至关重要的是不要好高骛远——

【试题 16-18】2011 年 5 月试题三(15 分)

【说明】HR 公司成立于 1988 年，是典型的 IT 企业，主要从事通信网络技术与产品的研究、开发、生产与销售，致力于为电信运营商提供固定网、移动网、数据通信网和增值业务领域的网络解决方案，在行业久负盛名，是中国电信市场的主要供应商之一并已经成功进入全球电信市场。为了使 HR 公司能够长期发展和持续经营，公司决定加强企业的 IT 管理工作。

在 HR 公司的 IT 管理工作中，管理者把整个 IT 管理工作划分为高、中、低 3 个层次，最高层将诸如长期 IT 发展目标的制定、未来 IT 发展方向的确定等方面的工作纳入宏观管理层面进行管理，最低层将诸如 IT 技术的日常维护、技术支持等工作归入具体的操作层面进行管理。

同时，HR 公司为了使公司的长期 IT 战略规划能够有助于确保公司的 IT 活动有效支持公司的总体经营战略，进而确保公司经营目标的实现，公司在进行 IT 战略规划的战略性思考的时候，考虑了多方面的因素，包括 IT 战略规划与企业整体战略的结合、正确处理阶段性目标与业务总体目标的关系、信息技术的支撑措施、IT 投入成本等。

【问题 1】

HR 公司高、中、低 3 个层次的 IT 管理工作指的是哪 3 个层次？请对其做简要解释。

【问题 2】

HR 公司对制定 IT 战略规划有哪些要求？

【问题 3】

IT 战略规划不同于 IT 系统管理。“IT 战略规划是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动；而系统管理是关注组织 IT 方面的战略问题，从而确保组织发展的整体性和方向性。”你认为以上表述是否正确？为什么？

试题三分析

本试题主要考查企业 IT 管理工作的层级架构及其相互之间的关系。

企业的 IT 管理工作，既是一个技术问题，更是一个管理问题。就企业 IT 管理工作的层级结构而言，有 3 层架构，它们分别如下。

- 战略层：即 IT 战略规划，具体包括 IT 战略制定、IT 治理、IT 投资管理。
- 战术层：即 IT 系统管理，具体包括 IT 管理流程、组织设计、管理制度、管理工具等。
- 运作层：即 IT 技术及运作管理，具体包括 IT 技术管理、服务支持、日常维护等。

目前我国企业的 IT 管理大部分还处于 IT 技术及运作管理层次，即侧重于技术性管理工作而非战略性管理工作。因此为了提升 IT 管理工作的水平，必须协助企业在实现有效的 IT 技术及运作管理基础之上，通过协助企业进行 IT 系统管理的规划、设计和建立，进而进行 IT 战略规划，真正实现 IT 与企业业务目标的融合。那么，企业在进行 IT 战略规划和战略性思考的时候可以从以下几方面考虑。

(1) IT 战略规划目标的制定要具有战略性，确立与企业战略目标相一致的企业 IT 战略规划目标，并且以支撑和推动企业战略目标的实现作为价值核心。

(2) IT 战略规划要体现企业核心竞争力要求，规划的范围控制要紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行，切忌面面俱到地无范围控制。

(3) IT 战略规划目标的制定要具有较强的业务结合性，深入分析和结合企业不同时期的发展要求，将建设目标分解为合理可行的阶段性目标，并最终转化为企业业务目标的组成部分。

心得体会

创建能提供的，而不是想提供的服务级别管理。

学习笔记

(4) IT 战略规划对信息技术的规划必须具有策略性，对信息技术发展的规律和趋势要具有敏锐的洞察力，在信息化规划时就要考虑到目前以及未来发展的适应性问题。

(5) IT 战略规划对成本的投资分析要有战术性，既要考虑到总成本投资的最优，又要结合企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析，为企业获得较低的投资效益比。

(6) IT 战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估。

简单地说，IT 规划关注的是组织的 IT 方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。

参考答案：

【问题 1】

IT 管理工作有 3 层架构，分别如下。

- 战略层：即 IT 战略规划，具体包括 IT 战略制定、IT 治理、IT 投资管理。
- 战术层：即 IT 系统管理，具体包括 IT 管理流程、组织设计、管理制度、管理工具等。
- 运作层：即 IT 技术及运作管理，具体包括 IT 技术管理、服务支持、日常维护等。

【问题 2】

制定 IT 战略规划要求如下。

(1) IT 战略规划目标的制定要具有战略性，确立与企业战略目标相一致的企业 IT 战略规划目标，并且以支撑和推动企业战略目标的实现作为价值核心。

(2) IT 战略规划要体现企业核心竞争力要求，规划的范围控制要紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行，切忌面面俱到地无范围控制。

(3) IT 战略规划目标的制定须具有较强的业务结合性，深入分析和结合企业不同时期的发展要求，将建设目标分解为合理可行的阶段性目标，并最终转化为企业业务目标的组成部分。

(4) IT 战略规划对信息技术的规划必须具有策略性，对信息技术发展的规律和趋势要具有敏锐的洞察力，在信息化规划时就要考虑到目前以及未来发展的适应性问题。

(5) IT 战略规划对成本的投资分析要有战术性，既要考虑到总成本投资的最优，又要结合企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析，为企业获得较低的投资效益比。

(6) IT 战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估。

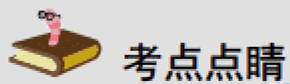
简单地说，IT 规划关注的是组织的 IT 方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。

【问题 3】

此表述是不正确的。

正确的表述应该是：IT 战略规划不同于 IT 系统管理。IT 战略规划关注的是组织的 IT 方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。

考点 16.3 IT 财务管理



考点点睛

16.3.1 为何引入 IT 财务管理

IT 财务管理作为重要的 IT 系统管理流程，可以解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，从而为高层管理提供决策支持。因此，企业要走出“信息悖论”的沼泽，通过 IT 财务管理流程对 IT 服务项目的规划、实施和运作进行量化管理是一种有效的手段。

16.3.2 IT 部门的角色转换

在传统的 IT 组织架构设计中，IT 部门仅作为辅助部门，为业务部门提供 IT 支持。这种职能定位使得 IT 部门成为业务部门的“后勤部门”，再加上 IT 部门自身的技术壁垒，使得企业对 IT 项目的决策、IT 项目的预算与成本等失去控制，IT 部门成为名副其实的“IT 黑洞”。

为了改变此状况，企业要求相应地改变 IT 部门在组织架构中的定位，即将 IT 部门从一个技术支持中心改造为一个成本中心，甚至利润中心。这样，就可以将 IT 部门从一个支持部门转变为一个责任中心，从而提高了 IT 部门运作的效率。

16.3.3 IT 财务管理流程

IT 财务管理，是负责对 IT 服务运作过程中所涉及的所有资源进行货币化管理的流程。该服务管理流程包括 3 个环节，它们分别是 IT 投资预算(Budgeting)、IT 会计核算(Accounting)和 IT 服务计费。

1. 投资预算

IT 投资预算的主要目的是对 IT 投资项目进行事前规划和控制。通过预算，可以帮助高层管理人员预测 IT 项目的经济可行性，也可以作为 IT 服务实施和运作过程中控制的依据。

IT 能力管理主要是管理及规划 IT 容量，而 IT 服务工作量是 IT 服务成本变化的一个主要原因，因此编制预算的时候必须紧密结合 IT 能力管理。

- 技术成本(硬件和基础设施)。
- 服务成本(软件开发与维护、偶发事件的校正、帮助台支持)。



真题链接

【试题 16-19】 2011 年 5 月真题 53

在 IT 财务管理中，IT 服务项目成本核算的第一步是 (53) 。

A. 投资评价

B. 定义成本要素

C. 收益差异分析

D. 工作量差异分析

解析：对成本要素进行定义是 IT 服务项目成本核算的第一步。成本要素是成本项目进一步细分的结果，如硬件可以进一步分为办公室硬件、网络硬件以及中央服务器硬件等。成本要素一般可以按部门、客户或产品等划分标准进行定义。而对于 IT 服务部门而言，理想的方法应该是按照服务要素结构来定义成本要素。

答案：B

【试题 16-20】 2012 年 5 月真题 36

(36) 作为重要的 IT 系统管理流程，可以解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，从而为高层管理者提供决策支持。

A. IT 财务管理　B. IT 可用性管理　C. IT 性能管理　D. IT 资源管理

解析：IT 服务财务管理流程，是负责对 IT 服务运作过程中所涉及的所有资源进行货币化管理的流程。该服务管理流程又包括 3 个子流程，它们分别是 IT 投资预算(Budgeting)子流程、IT 会计核算(Accounting)子流程和 IT 服务计费(Charging)子流程。这 3 个子流程形成了一个 IT 服务项目量化管理的循环。

答案：A

【试题 16-21】 2013 年 5 月真题 41

企业通过 (41) 对 IT 服务项目的规划、实施以及运作进行量化管理，解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，使其走出“信息悖论”或“IT”黑洞。

A. IT 资源管理　B. IT 可用性管理

C. IT 性能管理　D. IT 财务管理

解析：IT 财务管理作为重要的 IT 系统管理流程，可以解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，从而为高层管理提供决策支持。因此，企业要走出“信息悖论”的沼泽，通过 IT 财务管理流程对 IT 服务项目的规划、实施和运作进行量化管理是一种有效的手段。

答案：D



即学即练

【练习题 16-11】 成本管理计划包含的描述是______。

A. 所有成本

B. 如何分配资源

C. 预算以及它们是如何计算的

D. 如何管理成本偏差

答案：D

【练习题 16-12】 在 IT 部门内，财务管理流程通过 3 个主要的流程来得以实施的，这 3 个流程不包括______。

A. 预算

B. 会计核算

C. 计费

D. 报告

答案：D

心得体会

- 组织成本(会议、日常开支)。

2. IT 会计核算

IT 会计核算的主要目标在于，通过量化 IT 服务运作过程中所耗费的成本和收益，为 IT 服务管理人员提供考核依据和决策信息。它所包括的活动主要有：IT 服务项目成本核算、投资评价、差异分析和处理。这些活动分别实现了对 IT 项目成本和收益的事中和事后控制。

对成本要素进行定义是 IT 服务项目成本核算的第一步。成本要素是成本项目进一步细分的结果，如硬件可以进一步分为办公室硬件、网络硬件以及中央服务器硬件等。成本要素一般可以按部门、客户或产品等划分标准进行定义。而对于 IT 服务部门而言，理想的方法应该是按照服务要素结构来定义成本要素。

用于 IT 项目投资评价的指标主要有投资回报率(Return on Investment，ROI)和资本报酬率(Return on Capital Employed，ROCE)等指标。

为了达到控制的目的，IT 会计人员需要将每月、每年的实际数据与相应的预算、计划数据进行比较，发现差异，调查、分析差异产生的原因，并对差异进行适当处理。IT 会计人员需要注意的差异一般包括成本差异、收益差异、服务级别差异和工作量差异。

3. IT 服务计费

IT 服务计费是负责向使用 IT 服务的业务部门(客户)收取相应费用。通过向客户收取 IT 服务费用，构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段，迫使业务部门有效地控制自身的需求、降低总体服务成本，从而提高了 IT 投资的效率。IT 服务计费的顺利运作需要以 IT 会计核算所提供的成本核算数据为基础。

4. 服务级别与成本的权衡

服务级别协议(SLA)明确界定了 IT 服务的水平要求及客户的期望。它直接影响到最终服务的范围及水平。服务水平管理与成本管理之间的联系表现在以下方面：服务水平管理提出的目前的服务需求及将来的服务需求决定了成本管理中的服务成本、组织的收费政策及其对客户及最终用户的影响。服务水平协议允许客户对服务水平的需求变动越大，IT 服务的收费范围也越大，预算、IT 会计核算与收费的管理费用也越高。

学习笔记

【试题 16-22】 2013 年 5 月真题 42

IT 会计核算包括的活动主要有：IT 服务项目成本核算、投资评价以及__(42)__。这些活动分别实现了对 IT 项目成本和收益的事中和事后控制。

A．投资预算　　B．差异分析和处理　　C．收益预算　　D．财务管理

解析：IT 会计核算子流程的目标在于，通过量化 IT 服务运作过程中所耗费的成本和收益，为 IT 服务管理人员提供考核依据和决策信息。该子流程所包括的活动有：IT 服务项目成本核算、投资评价、差异分析和处理。这些活动分别实现了对 IT 项目成本和收益的事中和事后控制。

答案：B

【试题 16-23】 2009 年 11 月试题三(15 分)

【说明】

随着信息技术的快速发展，信息技术对企业发展的战略意义已广泛被企业认同，当企业不惜巨资进行信息化建设的时候，IT 项目的投资评价就显得尤为重要。IT 财务管理作为重要的 IT 系统管理流程，可以解决 IT 投资预算、IT 成本、效益核算和投资评价等问题，从而为高层管理提供决策支持。

【问题 1】

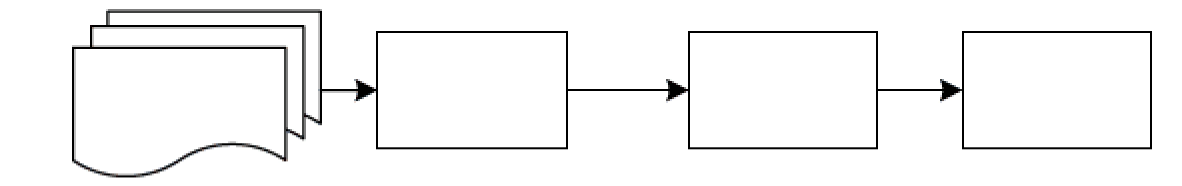
IT 财务管理，是负责对 IT 服务运作过程中所涉及的所有资源进行货币化管理的流程。该服务流程一般包括 3 个环节，分别是：

(1) IT 服务计费；

(2) IT 投资预算；

(3) IT 会计核算。

请将上述 3 项内容按照实施顺序填在下图的 3 个空白方框里。



【问题 2】

IT 投资预算与 IT 服务计费的主要目的和作用是什么？

【问题 3】

IT 会计核算的主要目标是什么？它包括的活动主要有哪些？在 IT 会计核算中，用于 IT 项目投资评价的指标主要有哪两个？

试题三分析

本题主要考查 IT 财务管理流程的基本概念和知识。

IT 财务管理，是负责对 IT 服务运作过程中所涉及的所有资源进行货币化管理的流程。该服务流程一般包括 3 个环节。

(1) IT 投资预算。其主要目的是对 IT 投资项目进行事前规划和控制。通过预算，可以帮助高层管理人员预测 IT

项目的经济可行性，也可以作为 IT 服务实施和运作过程中控制的依据。

(2) 会计核算。主要目标在于通过量化 IT 服务运作过程中所耗费的成本和收益，为 IT 服务管理人员提供考核依据和决策信息。IT 会计核算的活动包括 IT 服务项目成本核算、投资评价、差异分析和处理。这些活动分别实现了对 IT 项目成本和收益的事中和事后控制。IT 项目投资评价的指标主要有投资回报率和资本报酬率。为了达到控制目的，IT 会计人员需要将每月、每年的实际数据与相应的预算、计划数据进行比较，发现差异，调查、分析差异产生的原因，并对差异进行适当处理。

(3) IT 服务计费。负责向使用 IT 服务的业务部门(客户)收取相应费用。通过向客户收取 IT 服务费用，构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段，迫使业务部门有效地控制自身的需求、降低总体服务成本，从而提高 IT 投资的效率。

参考答案：

【问题 1】

正确的顺序是：①IT投资预算；②IT会计核算；③IT服务计费。

【问题 2】

IT投资预算的目的：对IT投资项目进行事前规划和控制。

IT投资预算的作用：通过预算，可以帮助高层管理人员预测IT项目的经济可行性，也可以作为IT服务实施和运作过程中控制的依据。

IT服务计费的目的：通过向客户收取IT服务费用，构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段。

IT服务计费的作用：通过服务计费，迫使业务部门有效地控制自身的需求、降低总体服务成本，从而提高IT投资的效率。

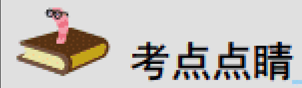
【问题 3】

IT会计核算的目标：通过量化IT服务运作过程中所耗费的成本和收益，为IT服务管理人员提供考核依据和决策信息。

IT会计核算的活动：IT服务项目成本核算、投资评价、差异分析和处理。

IT项目投资评价的指标：投资回报率和资本报酬率。

考点 16.4　制订系统管理计划



考点点睛

16.4.1　IT 部门的职责及定位

1. IT 部门的职责

IT 部门首先要树立 IT 服务的思想，将 IT 当作一种服务来提供。以先进的管理理念、方法和标准来为业务部门提供



真题链接

【试题 16-24】 2008 年 5 月真题 42

在实际应用中，对那些业务规模较大且对 IT 依赖程度较高的企业而言，可将其 IT 部门定位为__(42)__。

A．成本中心　　B．技术中心　　C．核算中心　　D．利润中心

即学即练

【练习题 16-13】项目计划方法是在项目计划阶段，用来指导项目团队制订计划的一种结构化方法。_______是这种方法的例子。

A．工作指南和模板

高质量、低成本、高效率的 IT 支持服务，同时依照事先约定的服务级别协议，监控 IT 服务，并评价最终结果。IT 部门一方面与业务部门根据服务级别协议中量化的服务指标处理与业务部门之间的关系；另一方面也使 IT 部门所提供的服务透明化，不仅让业务部门，更让企业的高层管理者清楚地知道 IT 部门提供了什么服务。上述要求看似苛刻，实际上意味着 IT 部门服务方式的改变，IT 服务人员必须把最终用户和业务管理作为自己的"客户"，把他们的满意作为自己的最终目标。

IT 部门的核心职责在于始终提供并保持高质量的服务；根据对服务和业务优先等级知识的把握，可有效控制不断上升的服务需求的成本；在充分理解业务对于网络、系统和应用性能等能力要求的基础上，制订出符合业务发展的服务水平协议；自动制订出能够真实反映业务动态变化的服务计划。对具体职责而言包括：IT 战略规划、企业应用系统规划、网络及基础设施、数据库管理、安全管理、IT 日常运作、终端用户支持等，本章后面会做详细阐述。

2. IT 部门的定位

首先界定成本中心和利润中心的概念，成本中心和利润中心均属于责任会计的范畴。成本中心是成本发生单位，一般没有收入，或仅有无规律的少量收入，其责任人可以对成本的发生进行控制：与之相对应，利润中心是既能控制成本，又能控制收入的责任单位，不但要对成本和收入负责，也要对收入和成本的差额即利润负责。

(1) 成本中心，当 IT 部门被确立为一个成本中心时，对其 IT 支出和产出(服务)要进行全面核算，并从客户收费中收取补偿。这种政策要求核算所有的付现和非付现成本，确认 IT 服务运作的所有经济成本。

(2) 利润中心，作为利润中心来运作的 IT 部门相当于一个独立的营利性组织，一般拥有完整的会计核算体系。在这种政策下，IT 部门的管理者通常可以像一个独立运营的经济实体一样，有足够的自主权去管理 IT 部门，但其目标必须由组织确定。IT 部门从成本中心向利润中心的转变需要清晰地界定服务模式，与业务部门进行充分的内部沟通，定义好关键性的服务等级协议(SLA)，充分展现 IT 价值的透明度与可信度。

IT 部门作为相对独立的利润中心，会带来诸多的优势：对于企业来说，可以使企业将精力集中在核心业务上面，同时降低成本、提高边际利润。对于 IT 部门本身来说，可成为一个独立核算的经济实体，通过市场化的运作实现自身的盈利，一方面，对其内部人员形成有效激励；另一方面，可以更好地利用资源，创造更多的社会价值。对于业务部门来说，在市场需求阶段考虑约束，需要考虑成本因素，行为更

解析：本题考查的是企业中 IT 部门的角色界定。

在企业中，IT 部门的传统角色仅仅是核算中心，只是简单地核算有些预算项目的投入成本，或者说传统的 IT 部门只是一个技术支持中心，只管技术，不管营利，而现代的 IT 部门应该是一个成本中心，甚至是一个利润中心。

答案：D

【试题 16-25】 2009 年 11 月真题 39

下面的表述中，最能全面体现 IT 部门定位的是__(39)__。

A. 组织的 IT 部门是组织的 IT 核算中心
B. 组织的 IT 部门是组织的 IT 职能中心
C. 组织的 IT 部门是组织的 IT 成本中心
D. 组织的 IT 部门是组织的 IT 责任中心

解析：传统的 IT 部门仅仅是核算中心，只是简单地核算一些预算项目的投入成本。这种政策的整个 IT 会计系统集中于成本的核算，从而在无须支出账单和不记费用的情况下改进了投资政策。然而，这种政策也许不能影响用户的行为，也不能使 IT 部门能够完全从财务角度进行经营。为了改变这种状况，提高 IT 服务质量及投资收益，使 IT 部门逐渐从 IT 支持角度转变为 IT 服务角度，从以 IT 职能为中心转变为以 IT 服务流程为中心，从费用分摊的成本中心模式转变为责任中心，企业必须改变 IT 部门在组织结构中的定位，应该将 IT 部门从技术支持中心改造为一个成本中心，甚至利润中心。这样就可以将 IT 部门从一个支持部门转变为一个责任中心，从而提高 IT 部门运作的效率。

答案：D

【试题 16-26】 2012 年 5 月真题 41

IT 组织结构的设计受到很多因素的影响和限制，同时需要考虑和解决客户位置、IT 员工工作地点以及职能、__(41)__与 IT 基础架构的特性等问题。

A. IT 服务组织的规模　　B. IT 人员培训
C. IT 技术及运作支持　　D. 服务级别管理

解析：组织结构的设计受到许多因素的影响和限制，同时需要考虑和解决以下问题。

客户位置：①是否需要本地帮助台、本地系统管理员或技术支持人员；②如果实行远程管理 IT 服务的话，是否会拉开 IT 服务人员与客户之间的距离。

IT 员工工作地点：①不同地点的员工之间是否存在沟通和协调困难；②哪些职能可以集中化；③哪些职能应该分散在不同位置(如是否为客户安排本地系统管理员)。

IT 服务组织的规模：①是否所有服务管理职能能够得到足够的支持，对所提供的服务而言，这些职能是否都是必要的；②大型组织可以招聘和留住专业化人才，但存在沟通和协调方面的风险；③小型组织虽沟通和协调方面的问题比大型组织小，但通常很难留住专业人才。

IT 基础架构的特性：①组织支持单一的还是多厂商架构；为支持不同硬件和软件，需要哪些专业技能；②服务管理职能和角色能否根据单一平台划分。

支持工具的可用性：使用服务管理支持工具能否有效地降低成本和提供信息流通效率。

答案：A

B. 上层管理介入
C. 职能工作的授权
D. 项目干系人的技能分析

答案：A

【练习题 16-14】制订项目管理计划的输入包含________。

A. 范围说明书(初步)
B. 工作分解结构
C. 风险管理计划
D. 质量计划

答案：A

【练习题 16-15】在项目计划阶段，项目计划方法论是用来指导项目团队制订项目计划的一种结构化方法。________属于方法论的一部分。

A. 上层管理者的介入
B. 标准格式和模板
C. 职能工作的授权
D. 项目干系人的技能

答案：B

心得体会

具有经济性，有利于整体效率的提升。

16.4.2 运作方的系统管理计划

从IT管理部门而言，包括IT战略制定及应用系统规划、网络及基础设施管理、系统日常运行管理、人员管理、成本计费管理、资源管理、故障管理、性能/能力管理、维护管理、安全管理等方面。下面简单介绍几类系统管理计划。

1. 系统日常操作管理

系统日常管理对于确保计算机系统满足业务的需要，并完整、及时地处理有效的操作是必不可少的。操作管理包括对服务器等设备定期维护、定期评价性能报告、备份系统及数据、建立紧急情况处理流程、定期检查系统日志和其他审核跟踪记录，以便发现非正常操作或未经授权的访问、合理安排系统资源满足IT需求。另外操作管理还有一项重要制度就是将操作流程制成文件并予以归档，并定期测试、修改。

2. IT人员管理

人员管理的首要目的是IT部门内部职责的有效划分、让职员理解自身的职责。其他相关的目的还包括定期的职员业绩评定、与职业发展相关的员工培训计划。

3. IT财务管理

IT财务管理使管理人员能够进行IT成本收益分析，并证明IT的价值。包括制订正式的IT预算，各企业单位的IT成本的测量和评估、按照IT组织和各企业单位之间的SLA，进行IT服务计费、比照预算，对实际IT成本进行监控，包括差异分析、IT资产和服务的标准采购程序。

4. 故障管理

故障管理的目的就是在出现故障的时候，依据事先约定的事故处理优先级别尽可能快地恢复服务的正常运作，避免业务中断，以确保最佳的服务可用性级别。所谓故障是指任何不符合标准操作且已经引起或可能引起服务中断和服务质量下降的事件。故障管理流程转变IT部门为了企业内部层出不穷的技术故障而疲于奔命的“救火队”的角色。

5. 性能/能力管理

能力管理不仅要考虑企业计算性能对IT服务可用性和稳定性的影响，还要综合考虑各IT组件及其相互配合关系对整体服务能力的影响，以及为达到一定级别的服务能力所需花费的成本。

从这个角度上讲，从性能管理到能力管理的转变，至少反映了以下两个实质性的进步。

- 能力管理除了关注硬件设备的容量和性能以外，还十分注重IT基础架构整体服务能力对业务需求的支持。

【试题 16-27】 2012 年 5 月真题 42

企业IT管理含3个层次：IT战略规划、IT系统管理、IT技术管理及支持。其中IT战略规划这部分工作主要由公司的__(42)__完成。

A．高层管理人员　B．IT部门员工　C．一般管理人员　D．财务人员

解析：IT战略及投资管理，这一部分主要由公司的高层及IT部门的主管及核心管理人员组成，其主要职责是制定IT战略规划以支撑业务发展，同时对重大IT投资项目予以评估决策。

IT系统管理，这一部分主要是对公司整个IT活动的管理，主要包括IT财务管理、服务级别管理、IT资源管理、性能及能力管理、系统安全管理、新系统运行转换和系统评价等，从而保证高质量地为业务部门(客户)提供IT服务。

IT技术及运作支持，这一部分主要是IT基础设施的建设及业务部门IT支持服务，包括IT基础设施建设、IT日常作业管理、帮助服务台管理、故障管理及用户支持、性能及可用性保障等，从而保证业务部门(客户)IT服务的可用性和持续性。

答案：A

【试题 16-28】 2013 年 5 月真题 43

对IT管理部门而言，IT部门内部职责的有效划分、让职工了解自身的职责以及定期的职员业绩评定是__(43)__的首要目的。

A．IT人员管理　B．财务管理　C．IT资源管理　D．IT能力管理

解析：本考点考查IT部门人员管理：IT组织及职责设计、IT人员的教育与培训、第三方/外包的管理。因此，选项A是最符合题意的。

答案：A

【试题 16-29】 2013 年 5 月真题 44

在用户方的系统管理计划中，__(44)__可以作为错综复杂的IT系统提供“中枢神经系统”，这些系统不断地收集有关的硬件、软件和网络服务信息，从组件、业务系统和整个企业的角度来监控电子商务。

A．IT性能和可用性管理　B．用户参与IT管理

C．终端用户安全管理　D．帮助服务台

解析：本题考查的是系统管理规划。IT性能和可用性管理可以为错综复杂的IT系统提供“中枢神经系统”，这些系统不断地收集有关的硬件、软件和网络服务信息，可以分别从组件、业务系统和整个企业的角度来监控电子商务。该管理计划可以有效识别重大故障、疑难故障和不良影响，然后会通知支持人员采取适当措施，或者在许多情况下进行有效修复以避免故障发生。因此，选择A。

答案：A

【试题 16-30】 2008 年 5 月试题一(15 分)

【说明】随着信息技术的快速发展，企业对信息技术依赖程度日渐提高，这使得IT成为企业许多业务流程必不可少的组成部分，甚至是某些业务流程赖以运作的基础。企业IT部门地位提升的同时，也意味着要承担更大的责任，即提高企业的业务运作效率，降低业务流程的运作成本。

- 能力管理并不追求设备的高容量和高性能，而是力图结合业务需求和IT成本来确定有效的能力需求，从而为IT服务设计和配置合理的服务能力。

6. 资源管理

IT资源管理主要是摸清企业的各类IT资源：硬件资源、软件资源、网络资源、设施及设备资源、数据资源等，并对其进行跟踪。记录IT资产的需求、配置、调换、分级以及最终报废的历史情况，提供IT资产的生命周期管理，为成本管理提供完整的IT资产数据。在此基础之上整合、优化利用企业整个IT资源。

7. 安全管理

安全管理主要包括安全制度和组织的设定、物理和系统安全管理、外部通信的安全等方面内容。安全管理确保以下事项：只向授权职员提供访问权；经常评估访问级别和安全违反情况；及时从系统中删除被解雇职员的信息。进行用户账号的设置、修改和及时删除(若员工被解雇)的程序。应用软件的功能限制在与雇员的工作职责相当的程度范围之内。

16.4.3　用户方的系统管理计划

1. 帮助服务台

帮助服务台(Service Desk)在为业务部门提供IT服务中扮演着一个极其重要的角色，服务台的主要目标是协调客户(业务部门)和IT部门之间的关系，为IT服务运作提供支持，从而提高客户服务的满意度。

服务台不仅负责处理事故、问题和客户的询问，同时还为其他活动和流程提供接口。这些活动和流程包括故障管理、系统可用性管理、服务级别管理、配置管理及持续性管理等。

2. 用户参与服务级别管理

服务级别管理必须使用户充分参与其中，包括最初IT部门与业务部门(客户)协商所提供IT服务的内容和级别。其次，IT部门还应定期和业务部门(客户)举行服务评审会，以评价SLA中约定的服务级别目标的实现情况和预测将要发生的问题。服务评审会应当重点关注那些未实现的服务级别的环节，查出导致服务失败的原因并制定相应的服务改进计划。然后，若某些服务级别目标未能实现(因目标本身不可实现而造成的)。那么IT部门应当与业务部门(客户)重新协商，并修改相应的服务级别协议。

3. IT性能和可用性管理

IT性能和可用性管理可以为错综复杂的IT系统提供"中枢神经系统"，这些系统不断地收集有关的硬件、软件和网络服务信息，能分别从组件、业务系统和整个企业的角度来监控电子商务。该管理计划可以有效地识别重大故障、

【问题 1】

企业的 IT 管理工作，既有战略层面的管理工作，也有战术层面(IT 系统管理)和运作层面的管理工作。下面左边是 IT 管理工作的 3 个层级，右边是具体的企业 IT 管理工作，请用箭线表示它们之间的归属关系。

	管理工具
IT 战略规划	组织设计
	服务支持
	管理制度
IT 系统管理	日常维护
	IT 投资管理
	IT 管理流程
IT 运作管理	IT 治理

【问题 2】

目前，我国企业的 IT 管理工作，大部分侧重于 IT 运作管理层次而非战略性管理层次。为了提升 IT 管理工作的水平，必须协助企业在实现有效的 IT 技术及运作管理基础之上，通过协助企业进行 IT 系统管理的规划、设计和实施，进而进行 IT 战略规划。关于企业 IT 战略规划可以从 6 个方面进行考虑，如 IT 战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估；IT 战略规划对信息技术的规划要有策略性、对信息技术的发展要有洞察力等。请简要回答另外的 4 个方面。

【问题 3】

IT 战略规划不同于 IT 系统管理。IT 战略规划是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动；而系统管理是关注组织 IT 方面的战略问题，从而确保组织发展的整体性和方向性。你认为此表述是否正确？如果正确，请简要解释；如果不正确，请写出正确的表述。

试题一分析

本试题主要考查企业 IT 管理工作的层级架构及其相互之间的关系。

企业的 IT 管理工作，既是一个技术问题，更是一个管理问题。就企业 IT 管理工作的层级结构而言，有 3 层架构，它们分别如下。

- 战略层：即 IT 战略规划，具体包括 IT 战略制定、IT 治理、IT 投资管理。
- 战术层：即 IT 系统管理，具体包括 IT 管理流程、组织设计、管理制度、管理工具等。
- 运作层：即 IT 技术及运作管理，具体包括 IT 技术管理、服务支持、日常维护等。

目前我国企业的 IT 管理大部分还处于 IT 技术及运作管理层次，即侧重于技术性管理工作而非战略性管理工作。因此为了提升 IT 管理工作的水平，必须协助企业在实现有效的 IT 技术及运作管理基础之上，通过协助企业进行 IT 系统管理的规划、设计和建立，进而进行 IT 战略规划，真正实现 IT 与企业业务目标的融合。那么，企业在进行 IT 战略规划和战略性思考的时候可以从以下几方面考虑。

(1) IT 战略规划目标的制定要具有战略性，确立与企业战略目标相一致的企业 IT 战略规划目标，并且以支撑和推动企业战略目标的实现作为价值核心。

(2) IT 战略规划要体现企业核心竞争力要求，规划的范围控制要紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行，

疑难故障和不良影响，然后会通知支持人员采取适当措施，或者在许多情况下进行有效修复以避免故障发生。

4. 用户参与IT管理

企业在进行各类应用系统的开发或实施时，IT部门必须让业务部门参与开发或实施过程，只有这样才可以确保系统在发布时能较好地满足业务部门的IT需求。

另外业务部门与IT部门积极沟通共同制订服务级别协议、IT服务计费标准，则可以有效地推动业务部门参与到IT系统管理中来，从而能够有效地执行相关的IT管理流程，以实现较高的IT服务水平。

5. 终端用户安全管理

终端用户安全管理由一组关于个人计算机使用的相关制度，主要包括重要数据备份制度、密码规则制度、计算机病毒的防护及预防、入侵监测及防火墙、外部网访问限制等方面。为的是提高终端用户的计算机使用的可持续性，减少IT部门支持及故障处理的频率。

6. 终端用户软件许可协议

IT部门对终端用户进行关于软件版权的培训，并定期进行软件审查以控制盗版软件，保证遵守有关软件许可的法律法规。

学习笔记

切忌面面俱到地无范围控制。

(3) IT战略规划目标的制定要具有较强的业务结合性，深入分析和结合企业不同时期的发展要求，将建设目标分解为合理可行的阶段性目标，并最终转化为企业业务目标的组成部分。

(4) IT战略规划对信息技术的规划必须具有策略性，对信息技术发展的规律和趋势要具有敏锐的洞察力，在信息化规划时就要考虑到目前以及未来发展的适应性问题。

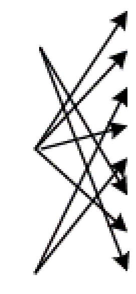
(5) IT战略规划对成本的投资分析要有战术性，既要考虑到总成本投资的最优，又要结合企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析，为企业获得较低的投资效益比。

(6) IT战略规划要对资源的分配和切入时机进行充分的可行性评估。

简单地说，IT规划关注的是组织的IT方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。

参考答案：

【问题1】



【问题2】

另外的4个方面如下。

(1) IT战略规划目标的制定要具有战略性，确立与企业战略目标相一致的企业IT战略规划目标，并且以支撑和推动企业战略目标的实现作为价值核心。

(2) IT战略规划要体现企业核心竞争力要求，规划的范围控制要紧密围绕如何提升企业的核心竞争力来进行，切忌面面俱到地无范围控制。

(3) IT战略规划目标的制定要具有较强的业务结合性，深入分析和结合企业不同时期的发展要求，将建设目标分解为合理可行的阶段性目标，并最终转化为企业业务目标的组成部分。

(4) IT战略规划对成本的投资分析要有战术性，既要考虑到总成本投资的最优，又要结合企业建设的不同阶段做出科学合理的投资成本比例分析，为企业获得较低的投资/效益比。

【问题3】

此表述是不正确的。

正确的表述应该是：IT战略规划不同于IT系统管理。IT战略规划关注的是组织的IT方面的战略问题，而系统管理是确保战略得到有效执行的战术性和运作性活动。

【试题 16-31】 2007年5月试题一(20分)

【说明】信息系统管理指的是企业信息系统的高效运作和管理，其核心目标是管理业务部门的信息需求，有效地利用信息资源恰当地满足业务部门的需求。

【问题 1】(8 分)

信息系统管理的 4 个关键信息资源分别为硬件资源、软件资源、网络资源和数据资源，请在下列 A~H 的 8 个选项中选择分别符合上述 4 个类别的具体实例(每类两个)，填入空(1)～(4)中。

硬件资源包括：(1)

软件资源包括：(2)

网络资源包括：(3)

数据资源包括：(4)

A．图表　B．数据文件　C．集线器　D．工作站

E．打印机　F．操作系统　G．路由器　H．软件操作手册

【问题 2】(6 分)

信息系统管理通用体系架构分为 3 个部分，分别是信息部门管理、业务部门信息支持和信息基础架构管理，请在下列 A～F 的 6 个选项中选择各部分的具体实例(每部分两个)，填入空(5)～(7)中。

信息部门管理：(5)

业务部门信息支持：(6)

信息基础架构管理：(7)

A．故障管理　B．财务管理　C．简化 IT 管理复杂度

D．性能及可用性管理　E．配置及变更管理　F．自动处理功能和集成化管理

【问题 3) (6 分)

企业信息系统管理的策略是为企业提供满足目前的业务与管理需求的解决方案。具体而言包括以下 4 个内容，请将合适的解释填入空(8)～(10)中。

① 面向业务处理：目前，企业越来越关注解决业务相关的问题，而一个业务往往涉及多个技术领域，因此在信息系统管理中，需要面向业务的处理方式，统一解决业务涉及的问题。

② 管理所有的 IT 资源，实现端到端的控制：(8)

③ 丰富的管理功能：(9)

④ 多平台、多供应商的管理：(10)

试题一分析

本题主要考查的是信息系统管理的基本知识。

信息系统管理指的是企业信息系统的高效运作和管理，其核心目标是管理业务部门的信息需求，有效地利用信息资源恰当地满足业务部门的需求。

信息系统管理的 4 个关键信息资源分别为硬件资源、软件资源、网络资源和数据资源。

硬件资源：包括各类服务器(如小型机、UNIX 和 Windows 等)、工作站、台式计算机/笔记本、各类打印机和扫描仪等硬件设备；软件资源：指在企业整个环境中运行的软件和文档，其中包括操作系统、中间件、市场上买来的和本公司开发的应用软件、分布式环境软件、服务于计算机的工具软件以及所提供的服务等，文档包括应用表格、合同、手册和操作手册等；网络资源：包括通信线路、企业网络服务器、网络传输介质互联设备、网络物理层互联

设备(集线器等)、数据链路层互联设备以及应用互联设备(路由器)、企业所用的网络软件；数据资源：是企业生产及管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据等的总称。信息系统管理通用体系架构分为 3 个部分，分别是信息部门管理、业务部门信息支持和信息基础架构管理。

(1) IT 部门管理包括 IT 组织结构及智能管理，以及通过达成的服务水平协议实现对业务的 IT 支持。不断改进信息服务，包括信息财务管理、服务级别管理、问题管理、配置及变更管理、能力管理、业务持续性管理。

(2) 业务部门信息支持通过帮助服务台实现在支持用户的日常运作过程中涉及的故障管理、性能及可用性管理、日常作业调度管理等。

(3) 信息基础架构管理会从信息技术的角度监控和管理信息机构架构，提供自动处理能力和集成化管理，简化信息管理复杂度，保障信息基础架构有效、安全、持续地运行，并为服务管理提供信息支持。

企业信息系统管理的策略是为企业提供满足目前的业务与管理需求的解决方案。具体而言包括以下 4 个内容。

(1) 面向业务处理。目前，企业越来越关注解决业务相关的问题，而一个业务往往涉及多个技术领域，因此在信息系统管理中，需要面向业务的处理方式，统一解决业务涉及的问题。

(2) 信息系统管理中，所有信息资源必须作为一个整体来处理，企业信息部门只使用一个管理解决方案就可以管理企业的所有信息资源，包括不同的网络、系统、应用软件和数据库。集中管理功能的解决方案横跨了传统的分离的资源。

(3) 信息系统管理应该包括范围广泛、丰富的管理功能来管理各种 IT 资源。包括从网络发现到进度规划，从多平台安全到数据库管理，从存储管理到网络性能等丰富的管理能力，集成在一起提供统一的管理。

(4) 信息系统管理必须面对各种不同的环境：TCP/IP、SNA 和 IPX 等不同的网络；Windows、UNIX 等不同的服务器；各种厂商的硬件设备和数据库等，信息系统管理须提供相联系的集成化的管理方式。

参考答案：

【问题 1】

(1) D、E

(2) F、H

(3) C、G

(4) A、B

【问题 2】

(5) B、E

(6) A、D

(7) C、F

【问题 3】

(8) 信息系统管理中，所有信息资源必须作为一个整体来管理，企业信息部门只使用一个管理解决方案就可以管理企业的所有信息资源，包括不同的网络、系统、应用软件和数据库。集中管理功能的解决方案横跨了传统的分离的资源。

(9) 信息系统管理应该包括范围广泛的、丰富的管理功能来管理各种 IT 资源。包括从网络发现到进度规划，从多平台安全到数据库管理，从存储管理到网络性能等丰富的管理能力，集成在一起提供统一的管理。

(10) 信息系统管理必须面对各种不同的环境：TCP/IP、SNA 和 IPX 等不同的网络；Windows、UNIX 等不同的服务器；各种厂商的硬件设备和数据库等，信息系统管理须提供相联系的集成化的管理方式。

【试题 16-32】 2007 年 5 月试题二(20 分)

【说明】信息系统管理工作主要是优化信息部门的各类管理流程，并保证能够按照一定的服务级别，为业务部门提升高质量、低成本的信息服务。

【问题 1】(6 分)

信息系统管理工作可以按照两个标准分类：__(1)__和__(2)__。

【问题 2】(8 分)

根据第一个分类标准，信息系统管理工作可以分为信息系统、网络系统、运作系统和设施及设备 4 种，请在下列 A～H 的 8 个选项中选择每种的具体实例(每种 2 个)，填入空(3)～(6)中。

属于信息系统的是__(3)__；属于网络系统的是__(4)__；

属于运作系统的是__(5)__；属于设施及设备的是__(6)__。

A．入侵监测　　B．办公自动化系统　　C．广域网

D．备份，恢复系统　E．数据仓库系统　　F．火灾探测和灭火系统

G．远程拨号系统　　H．湿度控制系统

【问题 3】(6 分)

根据第二个分类标准，信息系统管理工作可以分为 3 部分，请在下列 A～F 的 6 个选项中选择合适的实例(每部分 2 个)，填入空(7)～(9)中。

1．侧重于信息部门的管理，保证能够高质量地为业务部门提供信息服务，例如__(7)__；

2．侧重于业务部门的信息支持及日常作业。从而保证业务部门信息服务的可用性和持续性，例如__(8)__；

3．侧重于信息基础设施建设，例如(9)。

A．Web 架构建设　　B．故障管理及用户支持　　C．服务级别管理

D．日常作业管理　　E．系统安全管理　　F．局域网建设

试题二分析

本题主要考查的是信息系统管理分类的基本知识。

信息系统管理工作主要是优化信息部门的各类管理流程，并保证能够按照一定的服务级别，为业务部门提供高质量、低成本的信息服务。信息系统管理工作可以按照系统类型和流程类型两个标准分类。

按照系统类型分类，可分为信息系统、网络系统、运作系统和设施及设备。

(1) 信息系统是企业信息处理的基础平台，直接面向业务部，包括办公自动化系统、企业资源计划、客户关系管理、供应链管理、数据仓库系统和知识管理平台等。

(2) 网络系统，作为企业的基础架构，是其他方面的核心支撑平台。包括企业内部网、IP 地址管理、广域网和远程拨号系统等。

(3) 运作系统，作为企业 IT 运行管理的各类系统，是核心管理平台。包括备份，恢复系统、入侵检测、性能监控、安全管理、服务级别管理、帮助服务台和作业调度等。

(4) 设施及设备，是为了保证计算机处于适合其连续工作的环境中，并把灾难的影响降到最低程度。包括有效的

环境控制机制、火灾探测和灭火系统、湿度控制系统、双层地板、隐藏的线路铺设、安全设置水管位置等。

按照流程类型分类，可以分为 3 个部分。

(1) 侧重于信息部门的管理，保证能够高质量地为业务部门提供信息服务。包括财务管理、服务级别管理、IT 资源管理、能力管理、系统安全管理、新旧系统转换和系统评价等。

(2) 侧重于业务部门的信息支持及日常作业，从而保证业务部门信息服务的可用性和可持续性。包括日常作业管理、帮助服务台管理、故障管理及用户支持、性能及可用性保障等。

(3) 侧重于信息基础设施建设，主要是建设企业的局域网、广域网、Web 架构和因特网连接等。

参考答案：

【问题 1】

(1) 系统类型

(2) 流程类型

【问题 2】

(3) B、E

(4) C、G

(5) A、D

(6) F、H

【问题 3】

(7) C、E

(8) B、D

(9) A、F

【试题 16-33】 2013 年 5 月试题三(15 分)

【说明】企业在应付全球化的市场变化中，战略管理和项目管理将起到关键性的作用。战略管理立足于长远和宏观，考虑的是企业的核心竞争力，以及围绕核心竞争力的企业流程再造、业务外包和供应链管理等问题；项目管理则立足于一定的时期，相对微观，主要考虑有限的目标、学习型组织和团队合作等问题。

项目管理是项目管理者在有限的资源约束下，运用系统的观点、方法和理论，对项目涉及的全部工作进行有效的管理，即从项目的投资决策开始到项目结束的全过程进行计划、组织、指挥、协调、控制和评价，以实现项目的目标。在领导方式上，它强调个人责任，实习项目经理负责制；在管理机构上，它采用临时性动态组织形式，即项目小组；在管理目标上，它坚持效益最优原则下的目标管理；在管理手段上，它有比较完整的技术方法。因此，项目管理是一项复杂的工作，具有创造性，需要集权领导并建立专门的项目组织，项目负责人在项目管理中起着非常重要的作用。

目前比较流行的项目管理知识体系(PMBOK)把项目管理分为九大知识领域，包括项目范围管理、项目进度管理、项目人力资源管理、项目沟通管理、项目采购管理等。信息系统中的项目管理同样包括九个方面的知识领域，只是具体的管理对象不同而已，其基本原理是共性的。

【问题 1】(6 分)

就一家公司而言，公司的战略管理和公司所实行的项目管理，两者有何联系与区别？

【问题 2】(5 分)

公司的项目管理具有什么特点？

【问题 3】(4 分)

按照项目管理知识体系(PMBOK)对项目管理九大知识领域的划分，除了项目范围管理、项目进度管理、项目人力资源管理、项目沟通管理、项目采购管理等五个方面外，还包括其他哪四个方面？

试题三分析

本题考查的是信息系统开发中企业项目管理和战略管理的基础知识。项目经理的主要职责包括开发计划、组织实施和项目控制，其中组织实施包括了团队建设。但是在项目中，要做到及时成功地完成并能达到或者超过预期的结果是很不容易的。项目组中必须有一个灵活而容易使用的沟通方法，从而使一些重要的项目信息及时更新，做到实时同步。问题 1 考查了战略管理和项目管理的联系与区别，问题 2 考查了项目管理的特征，问题 3 考查了项目管理知识体系涉及的九大领域。通过对说明的仔细阅读，可以在给出的文章中找出对应的答案。

参考答案：

【问题 1】

联系：

两者有机联系，战略管理指导项目管理，项目管理支持战略管理，没有项目管理，公司的战略目标就无法顺利实现。

区别：

战略管理立足于长远和宏观，考虑的是企业的核心竞争力，以及围绕核心竞争力的企业流程再造、业务外包和供应链管理等问题；

项目管理则立足于一定的时期，相对微观，主要考虑有限的目标、学习型组织和团队合作等问题。

【问题 2】

(1) 管理对象是特定的软件，而不是其他对象，如房地产或教改项目等；
(2) 管理机构或组织具有临时性和动态性；
(3) 需要集权领导并建立专门的项目组织；
(4) 项目负责人在项目管理中起着非常重要的作用；
(5) 有比较完整的技术方法；
(6) 坚持效益最优原则下的目标管理；
(7) 工作复杂、管理方式需科学。

【问题 3】

项目成本管理、项目质量管理、项目风险管理、项目综合管理。

第 17 章　系统管理综述

考点 17.1　系统运行



考点点睛

17.1.1　系统管理分类

IT 系统管理工作主要是优化 IT 部门的各类管理流程，并保证能够按照一定的服务级别，为业务部门(客户)高质量、低成本地提供 IT 服务。IT 系统管理工作一般按两个标准分类。

1．按系统类型分类

(1) 信息系统。企业的信息处理基础平台，直接面向业务部门(客户)，包括办公自动化系统、企业资源计划(ERP)、客户关系管理(CRM)、供应链管理(SCM)、数据仓库系统(Date Warehousing)、知识管理平台(KM)等。

(2) 网络系统。作为企业的基础架构，是其他方面的核心支撑平台。包括企业内部网(Intranet)、IP 地址管理、广域网(ISDN、虚拟专用网)、远程拨号系统等。

(3) 运作系统。作为企业 IT 运行管理的各类系统，是 IT 部门的核心管理平台。包括备份/恢复系统、入侵检测、性能监控、安全管理、服务级别管理、帮助服务台、作业调度等。

(4) 设施及设备。设施及设备管理是为了保证计算机处于适合其连续工作的环境中，并把灾难(人为或自然的)的影响降到最低限度。包括专门用来放置计算机设备的设施或房间。

对 IT 资产(计算机设备、通信设备、个人计算机和局域网设备)恰当的环境保护：火灾探测和灭火系统、湿度控制系统、双层地板、隐藏的线路铺设、安全设置水管位置，使其远离敏感设备以及不间断的电源和后备电力供应等。

2．按流程类型分类

(1) 侧重于 IT 部门的管理，从而保证能够高质量地为业务部门(客户)提供 IT 服务。这一部分是针对公司整个 IT 活动的管理，包括 IT 财务管理、服务级别管理、IT 资源管理、能力管理、系统安全管理、新系统转换、系统评价等



真题链接

【试题 17-1】 2008 年 5 月**真题** 43

IT 系统管理工作是优化 IT 部门管理流程的工作，在诸多系统管理工作中，ERP 和 CRM 是属于__(43)__。

A．网络系统　B．运作系统　C．信息系统　D．设施及设备管理系统

解析：本题考查的是系统管理的分类，系统管理按系统类型分为哪些不同的类型。

在系统管理中有两种分类方法：按系统类型分类和按流程类型分类。本试题主要考查按系统类型分类的 4 种具体情况：信息系统、网络系统、运作系统、设施及设备管理系统。要求能够正确区分 4 种系统及其各系统所包括的子系统。

答案：C

【试题 17-2】 2007 年 5 月**真题** 39

信息系统管理工作按照系统类型划分，可分为信息系统管理、网络系统管理、运作系统管理和__(39)__。

A．基础设施管理　　B．信息部门管理
C．设施及设备管理　　D．信息系统日常作业管理

解析：信息系统管理工作的分类可按照系统类型或流程类型进行划分。若按照系统类型划分，则可分为信息系统管理、网络系统管理、运作系统管理和设施及设备管理。

答案：C

【试题 17-3】 2009 年 11 月**真题** 25

系统运行管理通常不包括__(25)__。

A．系统运行的组织机构　　B．基础数据管理
C．运行制度管理　　D．程序修改

解析：系统运行和维护阶段主要包括系统运行、系统运行管理和系统维护。其中系统运行管理通常如下。

(1) 系统运行的组织机构。包括各类人员的构成、职责、主要任务和管理内部组织机构。

(2) 基础数据管理。包括对数据收集和统计渠道的管理、计量手段和计量方法的管理、原始数据管理、系统内部各种运行文件和历史文件(包括数据库文件)的归档管理等。

(3) 运行制度管理。包括系统操作规程、系统安全保密制度、系统修改规程、系统定期维护以及系统运行状态记

即学即练

【练习题 17-1】在大型项目或多项目实施的过程中，负责实施的项目经理对这些项目大都采用__(1)__的方式。投资大、建设周期长、专业复杂的大型项目最好采用__(2)__的组织形式或近似的组织形式。

(1) A．直接管理　　B．间接管理
C．水平管理　　D．垂直管理

(2) A．项目型　　B．职能型
C．弱矩阵型　　D．直线型

答案：(1)B　(2)A

【练习题 17-2】以下关于系统的叙述中，不正确的是______。

A．系统是由一些部件为了某种目的而有机结合的一个整体

B．系统可分为开环系统和闭环系统两类

C．一个系统通常由输入部分、输出部分和反馈机制 3 部分组成

D．系统具有整体性、目的性、关联性和层次性

答案：C

【练习题 17-3】信息系统的运行管理工作主要包括日常运行的管理、______、对系统的运行情况进行检查和评价。

A．保障系统可靠运行

B．系统功能的扩充完善

C．发现并纠正软件中的错误

D．记录系统的运行情况

职能。

(2) 侧重于业务部门的 IT 支持及日常作业，从而保证业务部门(客户)IT 服务的可用性和持续性。这一部分是针对业务部门 IT 支持服务，包括 IT 日常作业管理、帮助服务台管理、故障管理及用户支持、性能及可用性保障等。

(3) 侧重于 IT 基础设施建设，主要是建设企业的局域网、广域网、Web 架构、Internet 连接。

17.1.2　系统管理规范化

系统管理的规范化涉及人员职责、操作流程等方面标准的制定，并进行有效的标准化。企业的 IT 部门除了 IT 部门组织结构及职责之外，还应该详细制定各类运作管理规章制度，主要包括：日常作业调度手册、系统备份及恢复手册、性能监控及优化手册、输出管理手册、帮助服务台运作手册、常见故障处理方法、终端用户计算机使用制度等与用户息息相关的 IT 支持作业方面的规范制度。此外，还包括服务级别管理手册、安全管理制度、IT 财务管理制度、IT 服务计费及成本核算、IT 资源及配置管理、新系统转换流程、IT 能力规划管理等由 IT 部门执行的，以提供高质量 IT 服务为目的的管理流程。

17.1.3　系统运作报告

系统运行过程中的关键操作、非正常操作、故障、性能监控、安全审计等信息，应该实时或随后形成系统运作报告，并进行分析以改进系统管理水平。

是否有流程保证对所有不属于标准操作的操作性问题给予记录(在问题管理系统内)、分析和及时处理。

1. 系统日常操作日志

系统日志应该记录足以形成数据的信息，为关键性的运作提供审核追踪记录，并且保存合理的时间段。利用日志工具定期对日志进行检查，以便监控例外情况并发现非正常的操作、未经授权的活动、作业完成情况、存储状况、CPU、内存利用水平等。

2. 性能，能力规划报告

企业需要了解其 IT 能力能否满足其业务需要，因此它需要了解系统性能、能力和成本的历史数据，定期形成月度、年度性能报告，并进行趋势分析和资源限制评估，在此基础之上增加或调整其 IT 能力。

性能监控工具应该主动地监控、测量和报告系统的性能，包括平均响应时间、每日交易数、平均无故障时间、CPU、存储器等的使用状况、网络性能等，从而有预见性地响应变化的业务需求。

3. 故障管理报告

企业应定期产生有关问题的统计数据，这些统计数据包录和日志归档等。

(4) 系统运行结果分析。分析系统运行结果得到某种能够反映企业组织经营生产方面发展趋势的信息，用以提高管理部门指导企业的经营生产能力。

程序修改是属于系统维护的工作。

答案：D

【试题 17-4】 2012 年 5 月真题 39

__(39)__ 的目的就是在出现故障的时候，依据事先约定的处理优先级别尽快恢复服务的正常运作。

A．性能，能力管理　　B．安全管理　　C．故障管理　　D．系统日常操作管理

解析：故障管理指系统出现异常情况下的管理操作，是用来动态地维持网络正常运行并达到一定的服务水平的一系列活动。它的主要任务是当网络运行出现异常时，能够迅速找到故障的位置和原因，对故障进行检测、诊断隔离和纠正，以恢复网络的正常运行。

答案：C

【试题 17-5】 2012 年 5 月真题 40

系统日常操作日志应该为关键性的运作提供审核追踪记录，并保存合理时间段。利用日志工具定期对日志进行检查，以便监控例外情况并发现非正常的操作、未经授权的活动、__(40)__ 等。

A．解决事故所需时间和成本　　B．业务损失成本

C．平均无故障时间　　D．作业完成情况

解析：系统日志应该记录足以形成数据的信息，为关键性的运作提供审核追踪记录，并且保存合理的时间段。利用日志工具定期对日志进行检查，以便监控例外情况并发现非正常的操作、未经授权的活动、作业完成情况、存储状况、CPU、内存利用水平等。

答案：D

【试题 17-6】 2013 年 5 月真题 45

系统运行过程中的关键操作、非正常操作、故障、性能监控、安全审计等信息，应该实时或随后形成__(45)__，并进行分析以改进系统水平。

A．故障管理报告　　B．系统日常操作日志　　C．性能/能力规划报告　　D．系统运作报告

解析：本题考查系统管理，系统运行过程中的关键操作、非正常操作、故障、性能监控、安全审计等信息，应该实时或随后形成系统运作报告，并进行分析以改进系统管理水平。包括系统日常操作日志、性能/能力规划报告、故障管理报告。

答案：D

【试题 17-7】 2013 年 5 月真题 46

IT 组织结构的设计主要受到 4 个方面的影响和限制，包括客户位置、IT 员工工作地点、IT 服务组织的规模与 IT 基础架构的特性。受__(46)__的限制，企业实行远程管理 IT 服务，需要考虑是否会拉开 IT 服务人员与客户之间的距离。

A．客户位置　B．IT 员工工作地点　C．IT 服务组织的规模　D．IT 基础架构的特性

解析：本题考查的是系统管理综述的基本知识。组织结构的设计受到许多因素的影响和限制，同时需要考虑和解决以下问题。

答案：D

心得体会

括：事故出现次数、受影响的客户数、解决事故所需时间和成本、业务损失成本等，可以供管理层对反复发生的问题进行根本原因的分析，并寻找改进的机会。

另外，对于每次故障处理应该进行数据记录、归类，作为基础，它应包括以下内容。

- 目录，确定与故障相关联的领域，比如硬件、软件等。
- 影响度，故障对业务流程的影响程度。
- 紧迫性，故障需要得到解决的紧急程度。
- 优先级，综合考虑影响度、紧迫性、风险和可用资源后得出的解决故障的先后顺序。
- 解决方法，故障解决的流程、处理方法。

这样有利于使用知识管理系统来协助解决问题。

4. 安全审计日志

为了能够实时监测、记录和分析网络上和用户系统中发生的各类与安全有关的事件(如网络入侵、内部资料窃取、泄密行为等)，并阻断严重的违规行为，就需要安全审计跟踪机制来实现在跟踪中记录有关安全的信息。审计是记录用户使用计算机网络系统进行所有活动的过程，它是提高安全性的重要工具。

审计记录应包括的信息有：事件发生的时间和地点；引发事件的用户；事件的类型；事件成功与否。常见的审计记录可能包括：活动的用户账号和访问特权；用户的活动情况，可疑的行为；未授权和未成功的访问企图；敏感命令的运行等。

系统运作报告使对IT的整个运行状况的评价得以实现，IT报告应具备涵盖所有IT领域的关键业绩指标，例如风险及问题、财务状况、系统利用率、系统性能、系统故障时间、服务级别执行情况、安全审计等；这也为IT运作绩效的改进提供了基础。

学习笔记

客户位置，是否需要本地帮助台、本地系统管理员或技术支持人员；如果实行远程管理IT服务的话，是否会拉开IT服务人员与客户之间的距离。

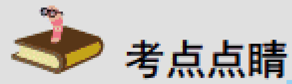
IT员工工作地点，不同地点的员工之间是否存在沟通和协调困难；哪些职能可以集中化；哪些职能应该分散在不同位置(如是否为客户安排本地系统管理员)。

IT服务组织的规模，是否所有的服务管理职能都能够得到足够的支持，对所提供的服务而言，这些职能是否都是必需的：大型组织可以招聘和留住专业化人才，但存在沟通和协调方面的风险；小型组织虽沟通和协调方面的问题比大型组织少，但通常很难留住专业人才。

基础架构的特性，组织支持单一的还是多厂商架构为支持不同硬件和软件，需要哪些专业技能：服务管理职能和角色能否根据单一平台划分。

答案：A

考点 17.2 IT 部门人员管理



考点点睛

17.2.1 IT 组织及职责设计

1. IT 组织设计原则

IT 部门组织架构及职责应能充分支持 IT 战略规划并足以使 IT 与业务目标趋于一致，并且应该有明确的职责设计(例如部门划分、岗位职责、与业务部门间的关系等)。因此在进行 IT 组织及职责设计中应注重以下原则。

(1) IT 部门首先应该设立清晰的远景和目标，一个简洁清晰的远景是 IT 管理框架的原动力，它描述了 IT 部门在企业中的位置和贡献。

(2) 根据 IT 部门的服务内容重新思考和划分部门职能，进行组织机构调整，清晰部门职责。做到重点业务突出，核心业务专人负责。

(3) 建立目标管理和项目管理制度，使整个组织的目标能够落实和分解，建立有利于组织生产的项目管理体制。

(4) 作为组织机构调整、目标管理制度和项目管理体制的配套工程，建立科学的现代人力资源管理体系，特别是薪酬和考核体系。

(5) 通过薪酬和考核体系的建立，促进信息中心的绩效得以提高。

(6) IT 组织的柔性化，能够较好地适应企业对 IT 服务的需求变更及技术发展。

2. IT 组织设计考虑因素

组织结构的设计受到许多因素的影响和限制，同时需要考虑和解决以下问题。

- 客户位置，是否需要本地帮助台、本地系统管理员或技术支持人员；如果实行远程管理 IT 服务，是否会拉开 IT 服务人员与客户之间的距离。
- IT 员工工作地点，不同地点的员工之间是否存在沟通和协调困难；哪些职能可以集中化；哪些职能应该分散在不同位置(如是否为客户安排本地系统管理员)。
- IT 服务组织的规模，是否所有服务管理职能能够得到足够的支持，对所提供的服务而言，这些职能是否都是必要的：大型组织能够招聘和留住专



真题链接

【试题 17-8】 2008 年 5 月真题 44

能够较好地适应企业对 IT 服务需求变更及技术发展需要的 IT 组织设计的原则是__(44)__。

A. 清晰的远景和目标的原则　　B. 目标管理的原则

C. 部门职责清晰化原则　　D. 组织的柔性化原则

解析：本题考查的是 IT 组织设计的原则。

IT 组织的设计原则，主要有目标化原则、目标管理的原则、职责化原则、人力资源管理原则、绩效化原则以及柔性化原则。柔性化是这些原则中的重要原则，要求组织的设计具有灵活性、要能适应环境的变化，因此能够较好地适应企业对 IT 服务需求变更及技术发展需要的 IT 组织设计的原则就是柔性化原则。

答案：D

【试题 17-9】 2007 年 5 月真题 40

实施信息系统新增业务功能的扩充工作是__(40)__的职责。

A. 系统主管　　B. 数据检验人员　　C. 硬件维护人员　　D. 程序员

解析：信息系统运行管理中需要配备多种不同职责的人员。系统主管的责任是组织各方面人员协调一致地完成系统所担负的信息处理任务，保证系统结构完整，确定系统改善或扩充的方向，并组织系统的修改及扩充工作。数据检验人员的职责是保证交给数据录入人员的数据能正确地反映客观事实。硬件、软件维护人员的职责是按照系统规定的规程进行日常的运行管理。程序员的职责是在系统主管人员的组织下，完成系统的修改和扩充，为满足临时要求编写所需要的程序。

答案：D

【试题 17-10】 2007 年 5 月真题 45

某企业欲将信息系统开发任务外包，在考查外包商资格时必须考虑的内容有__(45)__。

① 外包商项目管理能力。

② 外包商是否了解行业特点。

③ 外包商的员工素质。

④ 外包商从事外包业务的时间和市场份额。

A. ②、④　　B. ①、④　　C. ②、③　　D. ①、②、③、④

解析：软件外包必须选择具有良好的社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商。对外包商的资格审查需要从其技术能力、经营管理能力和发展能力 3 方面进行。外包商的技术能力主要包括其信息技术产品是否拥有较高的市场份额、是否具有信息技术方面的资格认证、是否了解本行业特点、采用的技术是否成熟稳定。经营管理能力主要包括其领导层结构、员工素质、社会评价和项目管理能力等。发展能力包括其盈



即学即练

【练习题 17-4】在信息系统的运行管理对象中，最为重要的是__(1)__的管理，其次才是__(2)__的管理。

(1) A. 规章制度　　B. 文档

C. 人　　D. 电源

(2) A. 设备、软件、数据

B. 软件、数据、规章制度

C. 设备、软件、人

D. 人、设备、数据

答案：(1)C (2)A

【练习题 17-5】变更完成后，______负责保证变更后的安全性符合安全级别。

A. 管理委员会

B. 变更管理负责人

C. 发布管理负责人

D. 安全负责人

答案：D

心得体会

业化人才，但存在沟通和协调方面的风险；小型组织虽沟通和协调方面的问题比大型组织少，但通常很难留住专业人才。

- IT 基础架构的特性，组织支持单一的还是多厂商架构，为支持不同硬件和软件，需要哪些专业技能；服务管理职能和角色能否根据单一平台划分。

3. IT 组织及职责设计

企业 IT 管理分为 3 个层次：IT 战略规划、IT 系统管理、IT 技术及运作支持，按照管理及支持来进行 IT 组织及岗位职责设计。

- IT 战略及投资管理，这一部分主要由公司的高层及 IT 部门的主管及核心管理人员组成，其主要职责是制定 IT 战略规划以支撑业务发展，同时对重大 IT 投资项目予以评估决策。
- IT 系统管理，这一部分主要是对公司整个 IT 活动的管理，主要包括 IT 财务管理、服务级别管理、IT 资源管理、性能及能力管理、系统安全管理、新旧系统运行转换和系统评价，从而保证高质量地为业务部门(客户)提供 IT 服务。
- IT 技术及运作支持，这一部分主要是 IT 基础设施的建设及业务部门 IT 支持服务，包括 IT 基础设施建设、IT 日常作业管理、帮助服务台管理、故障管理及用户支持、性能及可用性保障等，从而保证业务部门(客户)IT 服务的可用性和持续性。

企业应做好 IT 部门的人力资源规划及近期人力资源工作计划，要有步骤、有策略地及时推进具体工作，同时还应识别岗位所需要的技能及配备足够的人员以实现目标。招聘的过程中要保证公平、公正的原则，通过市场竞争，以较合适的成本取得 IT 部门持续发展所需要的优秀人才。在对外公开招聘前，可以通过内部竞聘方式从内部选拔人才，内部招聘是一种成本低、效率高，但很容易让人遗忘的发现人才的方式。

IT 人员应清晰地划分到职能，同时岗位的工作职责必须正式定义形成职责说明书，包括定员定岗、编制、及时修订岗位职责说明书、制定科学的绩效考核指标等。科学考核是体现员工创造能力的天平，如何让优秀员工在 IT 部门脱颖而出，是优秀企业要掌握的工作技巧。它需要有一套科学的考核指标体系作为支持。对于以系统设计、程序开发、信息化规划、系统维护、技术支持、网站建设等不同工作内容为主的各个岗位，需要设计出相应的关键绩效考核指标(KPI)，

利能力、从事外包业务的时间和市场份额等。

答案：D

【试题 17-11】 2009 年 11 月真题 40

外包合同中的关键核心文件是__(40)__，这也是评估外包服务质量的重要标准。

A．服务等级协议　B．评估外包协议　C．风险控制协议　D．信息技术协议

解析：外包合同应明确地规定外包商的任务与职责并使其得到支持，为企业的利益服务。外包合同应该是经法律顾问评价的契约性协议，并且经过独立审查以确保完整性和风险的级别，在其中明确地规定服务的级别及评价标准，以及对不履行所实施的惩罚；第三方机密性/不泄露协议与利益冲突声明；用于关系的终止、重新评价/重新投标的规程，以确保企业利益最大化。而外包合同中的关键核心文件就是服务等级协议(SLA)，SLA 是评估外包服务质量的主要标准。

答案：A

【试题 17-12】 2009 年 11 月真题 64

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、发展能力和__(64)__3 个方面综合考虑。

A．盈利能力　B．抗风险能力　C．市场开拓能力　D．经营管理能力

解析：对外包商的资格审查应从技术能力、发展能力和经营管理能力 3 个方面综合考虑。经营管理能力是指外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价；项目管理水平；是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；员工间是否具备团队合作精神；外包商的客户满意程度。

答案：D

【试题 17-13】 2012 年 5 月真题 43

对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力 3 个方面着手。如果企业考查外包商的经营管理能力，应该注意__(43)__。

A．外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性

B．外包商能否实现信息数据的共享

C．外包商项目管理水平，如质量保证体系、成本控制以及配置管理方法

D．外包商能否提出适合本企业业务的技术解决方案

解析：软件外包必须选择具有良好的社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商。对外包商的资格审查需要从其技术能力、经营管理能力和发展能力 3 个方面进行。外包商的技术能力主要包括其信息技术产品是否拥有较高的市场份额、是否具有技术方面的资格认证、是否了解本行业特点、采用的技术是否成熟稳定。经营管理能力主要包括其领导层结构、员工素质、社会评价和项目管理能力等。发展能力包括其盈利能力、从事外包业务的时间和市场份额等。因此，选项 A 是最符合经营管理能力的。

答案：A

【试题 17-14】 2012 年 5 月真题 44

根据客户与外包商建立的外包关系，可以将信息技术外包划分为：市场关系型外包、中间关系型外包和伙伴关

才能体现出员工的工作业绩。

总之，要用科学的管理体系激发员工的工作热情，不仅要让 IT 部门的工作绩效得到提升，还要让员工的个人职业生涯发展顺利。

17.2.2　IT 人员的教育与培训

IT 部门的人力资源管理是从部门的人力资源规划及考核激励开始的，用于保障企业各 IT 活动的人员配备。然而，在做好了 IT 部门的人力资源规划基础之上，更为重要的是建设 IT 人员教育与培训体系以及为员工制订职业生涯发展规划，让员工与 IT 部门和企业共同成长。

IT 技术的发展日新月异，导致了 IT 从业人员的学习与培训成本明显高于其他部门，这说明了培训工作在 IT 部门的人力资源管理过程中的重要性。IT 部门负责人一定要在加强自身学习的同时，保障本部门员工的必要专业培训工作，这就像把部队战士手中的老式步枪更新为新式武器一样，可以大大提高 IT “部队”的战斗力。

在这种情况下，IT 部门应该尊重员工的个人发展计划，在其进入企业的时候，及早地了解其发展方向与兴趣，尽量好地与现实工作结合起来，共同制订出员工的个人职业发展生涯规划，及早做好相关的人才储备工作。

17.2.3　第三方/外包的管理

1. 外包商的选择

外包是一种合同协议，组织提交 IT 部门的部分控制或全部控制给一个外部组织，并支付费用，签约方依据合同所签订的服务协议，提供资源和专业技能来交付相应的服务。企业应将外包商看作是一种长期资源，对企业具有持续的价值。作为一种资产，将时间和资源用于管理这种关系，并使其价值最大化。企业要从外包关系中获取价值，目标是保持一种长期的有价值的关系，同时应该了解，随着时间的推移，技术和组织的变化可能需要新的合作伙伴或新的结盟。因此公司在努力发展长期关系的同时，可通过发展适当的激励和反激励方法促进与外包商的关系。

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力这 3 个方面着手。

(1) 技术能力。外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性、安全性、兼容性；是否拥有较高的市场占有率，能否实现信息数据的共享；外包商是否具有信息技术方面的资格认证，如信息产业部颁发的系统集成商证书、认定的软件厂商证书等；外包商是否了解行业特点，能够拿出真正适合本企业业务的解决方案；信息系统的设计方案中是否

系型外包。其中市场关系型外包指__(44)__。

A．在有能力完成任务的外包商中自由选择，合同期相对较短

B．与同一个外包商反复制订合同，建立长期互利关系

C．在合同期满后，不能换用另一个外包商完成今后的同类任务

D．与同一个外包商反复制订合同，建立短期关系

解析：外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是市场型关系，在这种情况下，企业可以在众多有能力完成任务的外包商中自由选择，合同期相对较短，而且合同期满后，能够低成本地、方便地换用另一个外包商完成今后的同类任务。另一端是长期的伙伴关系协议，在这种关系下，企业与同一个外包商反复制订合同，并且建立了长期的互利关系。而占据连续光谱中间范围的关系必须保持或维持合理的协作性，直至完成主要任务，这些关系被称为“中间”关系。

答案：A

【试题 17-15】 2013 年 5 月真题 18

若信息系统的使用人员分为录用人员、处理人员和查询人员 3 类，则用户权限管理的策略适合采用__(18)__。

A．针对所有人员简历用户名并授权

B．对关系进行分解，每类人员对应一组关系

C．建立每类人员的视图并授权给每个人

D．建立用户角色并授权

解析：引入角色机制的目的是简化对用户的授权与管理，一般来说，系统提供如下功能：角色管理界面，由用户定义角色，给角色赋予权限；用户角色管理界面，由用户给系统用户赋予角色；一些优秀系统，还支持用户定义权限，这样新增功能的时候，可以将需要保护的功能添加到系统。

答案：D

【试题 17-16】 2013 年 5 月真题 47

在做好人力资源规划的基础上，__(47)__是 IT 部门人力资源管理更为重要的任务。

A．建立考核以及激励的机制

B．保障企业各项 IT 活动的人员配备

C．IT 部门负责人须加强自身学习，保障本部门员工的必要专业培训工作

D．建设 IT 人员教育与培训体系以及为员工制定职业生涯发展规划，让员工与 IT 部门和企业共同成长

解析：本题考查的是 IT 部门人力资源管理的基本知识。

IT 部门的人力资源管理是从部门的人力资源规划及考核激励开始的，用于保障企业各 IT 活动的人员配备。然而，在做好了 IT 部门的人力资源规划基础之上，更为重要的是建设 IT 人员教育与培训体系以及为员工制订职业生涯发展规划，让员工与 IT 部门和企业共同成长。

答案：D

【试题 17-17】 2013 年 5 月真题 48

Sony(索尼公司)的经验中最为可贵的一条就是：如果不把问题细化到 SLA 的层面，空谈外包才是最大的风险。

应用了稳定、成熟的信息技术，是否符合企业发展的要求；是否具备对大型设备的运行、维护、管理经验和多系统整合能力；是否拥有对高新技术深入理解的技术专家和项目管理人员。

(2) 经营管理能力。了解外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价；项目管理水平，如软件工程工具、质量保证体系、成本控制、配置管理方法、管理和技术人员的老化率或流动率；是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；员工间是否具备团队合作精神；外包商客户的满意程度。

(3) 发展能力。分析外包服务商已审计的财务报告、年度报告和其他各项财务指标，了解其盈利能力；考查外包企业从事外包业务的时间、市场份额以及波动因素；评估外包服务商的技术费用支出以及在信息技术领域内的产品创新，确定其在技术方面的投资水平是否能够支持企业的外包项目。

2．外包合同管理

外包合同应明确地规定外包商的任务与职责并使其得到支持，为企业的利益服务。外包合同应该是经法律顾问评价的契约性协议，并且经过独立审查以确保完整性和风险的级别，在其中明确地规定服务的级别及评价标准，以及对不履行所实施的惩罚；第三方机密性、不泄露协议及利益冲突声明；用于关系的终止、重新评价或重新投标的规程，以确保企业利益最大化。

外包合同中的关键核心的文件就是服务等级协议(SLA)。SLA 是评估外包服务质量的重要标准，Sony(索尼公司)的经验告诉大家：如果不把问题细化到 SLA 的层面，空谈外包才是最大的风险。在合同当中要明确合作双方各自的角色和职责，明确判断项目是否成功的衡量标准。同样需要明确的是合同的奖惩条款和终止条款。让合同具有一定的弹性和可预测性，根据对公司未来发展状况的预测将条款限定在一个合理的能力范围之内。要保证合同当中包含一个明确规定的变化条款，以在必要的时候利用该条款来满足公司新业务的需求。

根据客户与外包商建立的外包关系可以将信息技术外包划分为：市场关系型外包、中间关系型外包和伙伴关系型外包。

外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是市场型关系，在这种情况下，企业可以在众多有能力完成任务的外包商中自由选择，合同期相对较短，而且合同期满后，能够低成本地、方便地换用另一个外包商完成今后的同类任务。另一端是长期的伙伴关系协议，在这种关系下，企业与

这里 SLA 是指__(48)__，它是外包合同中的关键核心文件。

A．服务评价标准　　B．服务级别管理

C．服务等级协议　　D．外包服务风险

解析：本题考查的是外包的基本知识。外包合同中的关键核心的文件就是服务等级协议(SLA)。SLA 是评估外包服务质量的重要标准，Sony 的经验告诉大家：如果不把问题细化到 SLA 的层面，空谈外包才是最大的风险。在合同当中要明确合作双方各自的角色和职责，明确判断项目是否成功的衡量标准。同样需要明确的是合同的奖惩条款和终止条款。让合同具有一定的弹性和可预测性，根据对公司未来发展状况的预测将条款限定在一个合理的能力范围之内。要保证合同当中包含一个明确规定的变化条款，以在必要的时候利用该条款来满足公司新业务的需求。

答案：C

【试题 17-18】 2013 年 5 月真题 49

在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业为了发挥自身的作用，降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施，应该加强对外包合同的管理，规划整体项目体系，并且__(49)__。

A．企业的 IT 部门应该加强学习，尽快掌握出现的技术并了解其潜在应用，不完全依赖第三方

B．注重依靠供应商的技术以及软硬件方案

C．注重外包合同关系

D．分析外包商的行业经验

解析：本题考查的是外包风险控制。IT 外包有着各种各样的利弊。在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用、降低组织 IT 外包的风险，并最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。具体而言，可从以下几点入手。

(1) 加强对外包合同的管理。

(2) 对整个项目体系的规划。

(3) 对新技术敏感。

(4) 不断学习。

答案：A

【试题 17-19】 2008 年 5 月试题二(15 分)

【说明】近年来，中国 IT 外包产业发展迅速。据有关资料介绍，中国将成为继印度之后新的外包产品中心。企业应将外包商看作一种长期资源，并管理好与外包商之间的这种关系，使其价值最大化，这将对企业具有持续的价值。

【问题 1】

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力这 3 个方面着手。请从下列各项中挑选出哪些属于技术能力、哪些属于经营管理能力、哪些属于发展能力？

A．了解外包商的员工间是否具备团队合作精神；

B．外包商的领导层结构；

C．项目管理水平；

D．是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；

E．外包商是否具有信息技术方面的资格认证；

同一个外包商反复制订合同，并且建立了长期的互利关系。而占据连续光谱中间范围的关系必须保持或维持合理的协作性，直至完成主要任务，这些关系被称为“中间”关系。

3. 外包风险控制

IT 外包有着各种各样的利弊。在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用、降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。具体而言，可从以下几点入手：

(1) 加强对外包合同的管理。

(2) 对整个项目体系的规划。

(3) 对新技术敏感。

(4) 不断学习。

学习笔记

F．外包商是否了解行业特点，能够拿出真正适合本企业业务的解决方案；

G．信息系统的设计方案中是否应用了稳定、成熟的信息技术；

H．是否具备对大型设备的运行、维护、管理经验和多系统整合能力；

I．分析外包服务商已通过审计的财务报告、年度报告和其他各项财务指标，了解其盈利能力；

J．考查外包企业从事外包业务的时间、市场份额以及波动因素等。

【问题 2】

外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是(1)，在这种关系下，组织可以在众多有能力完成任务的外包商中进行自由选择，合同期相对较短，合同期满后还可重新选择；另一端是(2)，在这种关系下，组织和同一个外包商反复制订合同，建立长期互利关系；而占据连续光谱中间范围的关系是(3)。

【问题 3】

在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用，降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。请叙述外包风险控制有哪些具体措施。

试题二分析

本试题主要考查外包商的选择、外包合同关系以及外包风险的控制。

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力这 3 个方面着手。

(1) 技术能力。外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性、安全性、兼容性，是否拥有较高的市场占有率，能否实现信息数据的共享；外包商是否具有信息技术方面的资格认证；外包商是否了解行业特点，能够拿出真正适合本企业业务的解决方案；信息系统的设计方案中是否应用了稳定、成熟的信息技术，是否符合企业发展的要求；是否具备对大型设备的运行、维护、管理经验和多系统整合能力；是否拥有对高新技术深入理解的技术专家和项目管理人员。

(2) 经营管理能力。了解外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价、项目管理水平；是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；员工间是否具备团队合作精神；外包商客户的满意程度。

(3) 发展能力。分析外包服务商已审计的财务报告、年度报告和其他各项财务指标，了解其盈利能力；考查外包企业从事外包业务的时间、市场份额以及波动因素；评估外包服务商的技术费用支出以及在信息技术领域内的产品创新，确定其在技术方面的投资水平是否能够支持企业的外包项目。

在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用，降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。具体而言，可从以下几点入手。

(1) 加强对外包合同的管理。对于企业 IT 管理者而言，在签署外包合同之前应该谨慎而细致地考虑外包合同的方方面面，在项目实施过程中也要能够积极制订计划和处理随时出现的问题，使得外包合同能够不断适应变化，以实现一个双赢的局面。

(2) 对整个项目体系的规划。企业必须对组织自身需要什么、问题在何处等非常清楚，从而能够协调好与外包商之间长期的合作关系。同时 IT 部门也要让手下的员工积极地参与到外包项目中去。比如，网络标准、软硬件协议以及数据库的操作性能等问题都需要客户方积极地参与规划。企业应该委派代表去参与完成这些工作，而不是仅仅在合同中提出具体需要哪些。

(3) 对新技术敏感。要想在技术飞速发展的全球化浪潮中获得优势，必须尽快掌握新出现的技术并了解其潜在的

应用。企业 IT 部门应该注意供应商的技术简介、参加技术研讨会并了解组织现在采用新技术的情况。不断评估组织的软硬件方案，并弄清市场上同类产品及其发展潜力。这些工作必须由企业的 IT 部门负责，而不能依赖于第三方。

(4) 不断学习。企业 IT 部门应该在组织内部倡导良好的 IT 学习氛围，以加快企业内部对持续变化的 IT 环境的适应速度。外包并不意味着企业内部 IT 部门的事情就少了，整个组织更应该加强学习，因为外包的目的并不是把一个 IT 项目包出去，而是为了让这个项目能够更好地为企业的日常运作服务。

外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是市场关系型外包．在这种关系下，组织可以在众多有能力完成任务的外包商中进行自由选择，合同期相对较短，合同期满后还可重新选择；另一端是伙伴关系型外包，在这种关系下，组织和同一个外包商反复制订合同，建立长期互利关系；而占据连续光谱中间范围的关系是中间关系型外包。

参考答案：

【问题 1】

(1) 技术能力：E、F、G、H

(2) 经营管理能力：A、B、C、D

(3) 发展能力：I、J

【问题 2】

(1) 市场关系型外包

(2) 伙伴关系型外包

(3) 中间关系型外包

【问题 3】

(1) 加强对外包合同的管理。包括签署外包合同之前，及项目实施过程中都应加强。

(2) 对整个项目体系的规划。清楚自身需要、协调好与外包商的合作关系。员工积极地参与到外包项目中去等。

(3) 对新技术敏感。尽快掌握新出现的技术，了解其潜在的应用。不断评估组织的软硬件方案，并弄清市场上同类产品及其发展潜力等。

(4) 不断学习。企业 IT 部门应该在组织内部倡导良好的 IT 学习氛围，整个组织更应该加强组织学习，以适应 IT 环境的变化。

【试题 17-20 】 2012 年 5 月试题五(15 分)

【说明】GD 公司成立于 1986 年，是一家为客户提供各类软件解决方案的 IT 供应商。为了规范 IT 系统管理并提高管理效率，公司对各类管理流程进行了优化，除了优化组织结构、进一步明确职责外，还在日常作业调度、系统备份及恢复、输出管理和性能监控、安全管理和 IT 财务管理、IT 服务计费及成本核算等方面制定了相应的规章制度。

GD 公司的 IT 系统管理涉及公司诸多方面的工作，公司为集中资源做精核心业务，因而拓展了相关的外包工作。外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、经营管理水平高、有发展潜力、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。

IT 外包有着各种各样的利弊。利在于 GD 公司能够发挥其核心技术，集中资源做精核心业务；弊在于公司会面临一定的外包风险。为了最大限度地保证公司 IT 项目的成功实施，就必须在外包合同、项目规划、市场技术变化、

风险识别等方面采取措施以控制外包风险。

【问题 1】(5 分)

GD 公司在 IT 系统管理方面，应该制定哪些方面的运作管理规章制度，以使公司的 IT 系统管理工作更加规范化?

【问题 2】(5 分)

GD 公司对外包商进行资格审查时，应重点关注外包商的哪 3 种能力？请对这 3 种能力作简要解释。

【问题 3】(5 分)

为了最大程度地保证公司 IT 项目的成功实施，就必须采取措施控制外包风险，那么控制外包风险的措施有哪些?

试题五分析

本试题主要考查外包商的选择、外包合同关系以及外包风险的控制。

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力这 3 个方面着手。

(1) 技术能力。外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性、安全性、兼容性，是否拥有较高的市场占有率，能否实现信息数据的共享；外包商是否具有信息技术方面的资格认证；外包商是否了解行业特点，能够拿出真正适合本企业业务的解决方案；信息系统的设计方案中是否应用了稳定、成熟的信息技术，是否符合企业发展的要求；是否具备对大型设备的运行、维护、管理经验和多系统整合能力；是否拥有对高新技术深入理解的技术专家和项目管理人员。

(2) 经营管理能力。了解外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价、项目管理水平；是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；员工间是否具备团队合作精神；外包商客户的满意程度。

(3) 发展能力。分析外包服务商已审计的财务报告、年度报告和其他各项财务指标，了解其盈利能力；考查外包企业从事外包业务的时间、市场份额以及波动因素；评估外包服务商的技术费用支出以及在信息技术领域内的产品创新，确定其在技术方面的投资水平是否能够支持企业的外包项目。

在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用，降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。具体而言，可从以下几点入手。

(1) 加强对外包合同的管理。对于企业 IT 管理者而言，在签署外包合同之前应该谨慎而细致地考虑到外包合同的方方面面，在项目实施过程中也要能够积极制订计划和处理随时出现的问题，使得外包合同能够不断适应变化，以实现一个双赢的局面。

(2) 对整个项目体系的规划。企业必须对组织自身需要什么、问题在何处等非常清楚，从而能够协调好与外包商之间长期的合作关系。同时 IT 部门也要让手下的员工积极地参与到外包项目中去。比如，网络标准、软硬件协议以及数据库的操作性能等问题都需要客户方积极地参与规划。企业应该委派代表去参与完成这些工作，而不是仅仅在合同中提出具体需要哪些。

(3) 对新技术敏感。要想在技术飞速发展的全球化浪潮中获得优势，必须尽快掌握新出现的技术，并了解其潜在的应用。企业 IT 部门应该注意供应商的技术简介、参加技术研讨会并了解组织现在采用新技术的情况。不断评估组织的软硬件方案，并弄清市场上同类产品及其发展潜力。这些工作必须由企业 IT 部门负责，而不能依赖于第三方。

(4) 不断学习。企业 IT 部门应该在组织内部培养良好的 IT 学习氛围，以加快企业内部对持续变化的 IT 环境的适应速度。外包并不意味着企业内部 IT 部门的事情就少了，整个组织更应该加强学习，因为外包的目的并不是把一

个 IT 项目包出去，而是为了让这个项目能够更好地为组织的日常运作服务。

外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是市场关系型外包，在这种关系下，企业可以在众多有能力完成任务的外包商中进行自由选择，合同期相对较短，合同期满后还可重新选择；另一端是伙伴关系型外包，在这种关系下，企业和同一个外包商反复制订合同，建立长期互利关系；而占据连续光谱中间范围的关系是中间关系型外包。

参考答案：

【问题 1】

制度如下：日常作业调度手册；系统备份及恢复手册；输出管理和性能监控及优化手册；常见故障处理方法；终端用户计算机使用制度；安全管理制度；IT 财务管理制度；IT 服务计费理成本核算的规范化管理流程；新系统转换流程；IT 资源及配置管理等。

【问题 2】

(1) 三方面能力：技术能力、经营管理能力、发展能力。

(2) 解释内容。

技术能力：外包商提供的信息技术产品的创新性、开放性、安全性、兼容性等；信息技术方面的资格认证；对大型设备的运维和多系统整合能力等。

经营管理能力：外包商的领导结构、员工素质、客户数量、社会评价和项目管理水平，有良好运营管理能力的成功案例；团队合作精神；客户满意度等。

发展能力：分析财务报告、年度报告、财务指标情况，了解其盈利能力；从事外包业务的时间和市场份额；技术费用支出情况等。

【问题 3】

控制风险的措施主要如下。

加强对外包合同的管理；

对整个项目体系进行科学规划；

要具有新技术的敏感性；

要不断地学习；

学会能够随时识别风险；

能够对风险进行科学评估；

要具有风险意识。

【试题 17-21 】 2013 年 5 月试题五(15 分)

【说明】IT 外包是指企业将其 IT 部门的职能全部或部分外包给专业的第三方管理，从而集中精力发展企业的核心业务。选择 IT 外包服务能够为企业带来诸多的好处，如计算机系统维护工作外包可解决人员不足或没有的问题；将应用系统和业务流程外包，可使企业用较低的投入获得较高的信息化建设和应用水平。依据某研究数据，选择 IT 外包服务能够为企业节省 65%以上的人员开支，并减少人力资源管理成本，使企业更专注于自己的核心业务，并且可以获得更为专业，更为全面的服务。因此，外包服务以其能有效减低成本、增强企业核心竞争力等特性受到越来越多企业的青睐。

IT 外包成功的关键因素之一就是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术法的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力和发展能力等方面着手。具体而言，应包括外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性、安全性、兼容性；外包商是否具有信息技术方面的资格认证，如软件厂商证书等；外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价；外包商的项目管理水平；外包商所具有的良好运营管理能力的成功案例；员工间团队合作精神；外包商客户的满意程度；外包服务商财务指标和盈利能力；外包服务商的技术费用支出合理；等等。

IT 外包有着各种各样的利弊。在 IT 外包日益普遍的形势下，企业应该发挥自身的作用，应该重视外包商选择中的约束机制，应该随时洞察技术的发展变化，应该不断汲取新的知识，培养企业内部良好的 IT 学习氛围等，以最大程度保证企业 IT 项目的成功实施。

【问题 1】(4 分)

IT 外包已成为未来发展趋势之一，那么 IT 外包对企业有何好处？

【问题 2】(4 分)

外包成功的关键因素就是选择外包商，你认为选择外包商的标准有哪些？

【问题 3】(4 分)

外包商资格审查的内容之一就是其经营管理能力，请简要说明外包商的经营管理能力具体应包括哪些方面？

【问题 4】(3 分)

企业的 IT 外包也会面临一定的风险，应采取哪些措施来控制外包风险？

试题五分析

本试题主要考查外包商的选择、外包合同关系以及外包风险的控制。

外包成功的关键因素之一是选择具有良好社会形象和信誉、相关行业经验丰富、能够引领或紧跟信息技术发展的外包商作为战略合作伙伴。因此，对外包商的资格审查应从技术能力、经营管理能力、发展能力这 3 个方面着手。

(1) 技术能力。外包商提供的信息技术产品是否具备创新性、开放性、安全性、兼容性，是否拥有较高的市场占有率，能否实现信息数据的共享；外包商是否具有信息技术方面的资格认证；外包商是否了解行业特点，能够拿出真正适合本企业业务的解决方案；信息系统的设计方案中是否应用了稳定、成熟的信息技术，是否符合企业发展的要求；是否具备对大型设备的运行、维护、管理经验和多系统整合能力；是否拥有对高新技术深入理解的技术专家和项目管理人员。

(2) 经营管理能力。了解外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价、项目管理水平；是否具备能够证明其良好运营管理能力的成功案例；员工间是否具备团队合作精神；外包商客户的满意程度。

(3) 发展能力。分析外包服务商已审计的财务报告、年度报告和其他各项财务指标，了解其盈利能力；考查外包企业从事外包业务的时间、市场份额以及波动因素；评估外包服务商的技术费用支出以及在信息技术领域内的产品创新，确定其在技术方面的投资水平是否能够支持企业的外包项目。

在 IT 外包日益普遍的浪潮中，企业应该发挥自身的作用，降低组织 IT 外包的风险，最大限度地保证组织 IT 项目的成功实施。具体而言，可从以下几点入手。

(1) 加强对外包合同的管理。对于企业 IT 管理者而言，在签署外包合同之前应该谨慎而细致地考虑外包合同的方方面面，在项目实施过程中也要能够积极制订计划和处理随时出现的问题，使得外包合同能够不断适应变化，以

实现一个双赢的局面。

(2) 对整个项目体系的规划。企业必须对组织自身需要什么、问题在何处等非常清楚，从而能够协调好与外包商之间长期的合作关系。同时 IT 部门也要让手下的员工积极地参与到外包项目中去。比如，网络标准、软硬件协议以及数据库的操作性能等问题都需要客户方积极地参与规划。企业应该委派代表去参与完成这些工作，而不是仅仅在合同中提出具体需要哪些。

(3) 对新技术敏感。要想在技术飞速发展的全球化浪潮中获得优势，必须尽快掌握新出现的技术，并了解其潜在的应用。企业 IT 部门应该注意供应商的技术简介、参加技术研讨会，了解组织现在采用新技术的情况。不断评估组织的软硬件方案，并弄清市场上同类产品及其发展潜力。这些工作必须由企业 IT 部门负责，而不能依赖于第三方。

(4) 不断学习。企业 IT 部门应该在组织内部培养良好的 IT 学习氛围，以加快企业内部对持续变化的 IT 环境的适应速度。外包并不意味着企业内部 IT 部门的事情就少了，整个组织更应该加强学习，因为外包的目的并不是把一个 IT 项目包出去，而是为了让这个项目能够更好地为组织的日常运作服务。

外包合同关系可被视为一个连续的光谱，其中一端是市场关系型外包，在这种关系下，组织可以在众多有能力完成任务的外包商中进行自由选择，合同期相对较短，合同期满后还可重新选择；另一端是伙伴关系型外包，在这种关系下，组织和同一个外包商反复制订合同，建立长期互利关系；而占据连续光谱中间范围的关系是中间关系型外包。

参考答案：

【问题 1】

可以扬长避短，集中精力发展企业的核心业务；

可以为企业节省人员开支；

可以减少企业的人力资源管理成本；

可使企业获得更为专业，更为全面地服务。

【问题 2】

具有良好社会形象和信誉；

相关行业经验丰富；

能够引领或紧跟信息技术发展；

具有良好的技术能力、经营管理能力和发展能力；

加强战术和战略优势，建立长期战略关系；

聚焦于战略思维，流程再造和管理的贸易伙伴关系。

【问题 3】

外包商的领导层结构、员工素质、客户数量、社会评价；

外包商的项目管理水平；

外包商所具有的良好运营管理能力的成功案例；

员工间团队合作精神；

外包商客户的满意程。

【问题 4】

控制风险的措施主要如下。

加强对外包合同的管理；

对整个项目体系进行科学的规划；

对新技术要敏感；

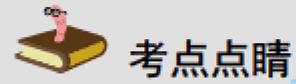
要不断学习，培养企业内部良好的 IT 学习氛围；

学会能够随时识别风险；

能够对风险进行科学评估；

具有风险意识。

考点 17.3　系统日常操作管理



考点点睛

17.3.1　系统日常操作概述

1. 系统日常操作范围

系统日常操作管理是整个 IT 管理中直接面向客户及最为基础的部分，它涉及企业日常作业调度管理、帮助服务台管理、故障管理，以及用户支持、性能及可用性保障和输出管理等。从广义的角度讲，运行管理所反映的是 IT 管理的一些日常事务，它们除了确保基础架构的可靠性之外，还需要保证基础架构的运行始终处于最优的状态。

(1) 性能及可用性管理。性能及可用性管理提供了对于网络、服务器、数据库、应用系统和 Web 基础架构的全方位的性能监控，通过更好的性能及数据分析、缩短分析和排除故障的时间，甚至能杜绝问题的发生，以此提高 IT 员工的工作效率，降低基础架构的成本。从而，让企业可以放心地在一种可靠的、优化的基础架构上部署和支持它们的业务设想，服务的中断时间也会大为减少，管理成本和资源成本相应地得到了有效控制。

(2) 系统作业调度。在一个企业环境中，为了支持业务的运行，每天都有成千上万的作业被处理，诸如数据库备份和订单处理等，一旦这些作业中的某一个出现故障，它所带来的结果可能是灾难性的。因此，在作业管理上往往面临两种基本的挑战：支持大量作业的巨型任务，通常会涉及多个系统或应用；对商业目标变化的快速响应。



真题链接

【试题 17-22】 2006 年 5 月真题 47

随着企业所建的信息系统越来越多，对统一身份认证系统的需求越来越迫切，该系统为企业带来的益处包括__(47)__。

①用户使用更加方便。②安全控制力度得到加强。

③减轻管理人员的负担。④安全性得到提高。

A. ①、②、③　　B. ①、③、④

C. ②、③、④　　D. ①、②、③、④

解析：本题考查的是信息系统用户管理的基本知识。

信息安全已经引起用户的广泛重视，越来越多的企业在其内部实施统一的用户管理解决方案。统一用户管理带来的收益包括：用户使用更加方便；安全控制力度得到加强；减轻管理人员的负担，提高工作效率；安全性得到提高。

答案：D

【试题 17-23】 2011 年 5 月真题 55

系统日常操作管理是整个 IT 管理中直接面向客户的、最为基础的部分，涉及__(55)__、帮助服务台管理、故障管理及用户支持、性能及可用性保障和输出管理等。

A. 业务需求管理　　B. 数据库管理

C. 日常作业调度管理　　D. 软硬件协议管理

解析：系统日常操作管理是整个 IT 管理中直接面向客户的、最为基础的部分，它涉及企业日常作业调度管理、帮助服务台管理、故障管理，以及用户支持、性能及可用性保障和输出管理等。从广义的角度讲，运行管理所反映的是 IT 管理的一些日常事务，它们除了确保基础架构的可靠性之外，还需要保证基础架构的运行始终处于最优的状态。因此选择 C。

即学即练

【练习题 17-6】分布式服务台是______。

A. 一套系统中的服务台在多个地点有知识库

B. 在多点分布的一套服务台

C. 单一地点提供 24 小时服务的服务台

D. 一个既解决技术问题，又解决业务功能问题的服务台

答案：B

【练习题 17-7】下面______是 IT 服务连续性管理。

A. 分析服务窗口

B. 创建并维护恢复选项

C. 提供可用性报告

D. 保证配置项 CI 能连续被更新

答案：B

【练习题 17-8】下面______因素部分地决定了事件优先级。

A. 报告来源

B. 报告的类型

C. 业务压力

D. 客户希望

答案：C

答案：C

【试题 17-24】 2012 年 5 月真题 45

IT 在作业管理的问题上往往面临两种基本的挑战：支持大量作业的巨型任务和__(45)__。

A．数据库和磁盘的有效维护

B．对商业目标变化的快速响应

C．数据库备份和订单处理

D．库存迅速补充

解析：本题考查系统日常操作管理，在一个企业环境中，为了支持业务的运行，每天都有成千上万的作业被处理，诸如数据库备份和订单处理等。一旦某一个作业出现故障，所带来的结果可能是灾难性的。因此在作业管理的问题上往往面临两种基本的挑战：支持大量作业的巨型任务，它们通常会涉及多个系统或应用；对商业目标变化的快速响应。

答案：B

【试题 17-25】 2013 年 5 月真题 50

在系统日常操作管理中，确保将适当的信息以适当的格式提供给全企业范围内的适当人员，企业内部的员工可以及时取得其工作所需的信息，这是__(50)__的目标。

A．性能及可用性管理　　B．输出管理

C．帮助服务台　　D．系统作业调度

解析：本题考查的是系统日常操作管理的基本知识。

系统日常操作管理是整个 IT 管理中直接面向客户的、最为基础的部分，它涉及企业日常作业调度管理、帮助服务台管理、故障管理，以及用户支持、性能及可用性保障和输出管理等。

(1) 性能及可用性管理。性能及可用性管理提供对于网络、服务器、数据库、应用系统和 Web 基础架构的全方位的性能监控，通过更好的性能及数据分析、缩短分析和排除故障的时间，甚至能杜绝问题的发生，以此提高 IT 员工的工作效率，降低基础架构的成本。

(2) 系统作业调度。在一个企业环境中，为了支持业务的运行，每天都有成千上万的作业被处理，诸如数据库备份和订单处理等。

(3) 帮助服务台。帮助服务台使企业能够有效地管理故障处理申请，快速解决客户问题，并且记录和索引系统问题及解决方案，共享和利用企业知识，跟踪和监视服务水平协议(SLA)，提升对客户的 IT 服务水平。

(4) 输出管理。输出管理的目标是确保将适当的信息以适当的格式提供给全企业范围内的适当人员。企业内部的员工可以很容易地获取各种文件，并及时取得其工作所需的信息。

答案：B

企业作业管理要确保支持 IT 基础架构的日常工作过程，诸如文件系统维护、数据库维护、磁盘维护等，并与业务过程和业务的优先级联系在一起，使所有的任务可以相互统一协调，以一种最利于业务支持的顺序进行工作。

(3) 帮助服务台。帮助服务台使企业能够有效地管理故障处理申请，快速解决客户问题，并且记录和索引系统问题及解决方案，共享和利用企业知识，跟踪和监视服务水平协议(SLA)，提升对客户的 IT 服务水平。

帮助服务台提供了一个全面的用户支持解决方案，它通过自动处理加快了问题解决过程，使服务台人员能够提高生产效率、压缩成本，从而降低企业总成本；它将为服务支持人员提供唾手可得的信息、功能及工具，从而提高工作的满意度；提高用户自助能力，凭借强大的知识库及易用的访问界面，最终用户能够自己解决问题；通过增加服务台的灵活性，技术人员收到报警并可远程解决问题。这样，可以同时解决更多问题，提升 IT 人员的工作效率。

(4) 输出管理。输出管理的目标是确保将适当的信息以适当的格式提供给企业内的适当人员。输出管理的功能包括：安全的文件处理环境，可以对系统中的文件进行访问；方便了文档打印、查看和存储，全面提高 IT 员工及终端用户的整体工作效率；通过单点控制实现整个企业文件环境的简单管理，免去多种文档管理解决方案和多人管理的麻烦，有效降低文档管理的成本；文档的综合分类能力，确保文件对用户和用户组的正确分发；从文件创建到文件销毁的完整文件支持功能，确保文件和报告的随时随地的可用性；输出管理在确保文档安全性的同时还提供了充分的灵活性，可以随时适应从硬件、操作系统到应用软件的各种新技术的文件需求。

2．系统日常操作手册

企业 IT 部门应保存系统日常操作手册。系统日常操作手册应该全面涉及作业调度的时间、优先级，帮助服务台的请求、服务等流程，性能的监控方法、报告内容，以及输出管理等，是为日常操作提供详细指导的手册。

当然，日常操作手册还应该包括：系统启动和关闭、工作量安排、输出流程、备份和保存的标准、应急程序、对非正常操作的回应、控制台登记、班次轮换和问题上报程序等具体问题的处理方法。

心得体会

17.3.2　操作结果管理及改进

系统日常操作应形成相应的日志、报告等，对其进行分析并据此对日常操作予以改进。常见的系统操作结果包括以下内容。

(1) 操作日志记录了足以形成数据的信息，并为关键性的运作提供了审核追踪记录。通过定期检查系统日志和其他审核跟踪记录，来发现非正常操作和未经授权的访问。

(2) 进程安排报告用于追踪并衡量任务的完成、非正常终止、特殊要求和紧急要求，以确保工作表现符合进程安排/任务量中的规定。

(3) 利用工具(批处理和实时工具)来主动地监控、测量和报告系统的性能和容量(包括平均响应时间、每日交易数、停电、平均无故障时间、磁盘空间使用、网络性能等)。并且，定期将包含有关性能、容量和可用性的数据趋势报告提交给 IT 管理层。

(4) 故障报告应包括事故的原因、纠正措施，以及未来的防范措施、违背服务标准的统计测量情况(关于处理中的问题、响应速度、问题类型、维修时间)，并且定期地提交给 IT 管理层。

17.3.3　操作人员的管理

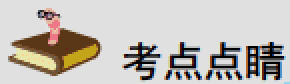
应该清晰划分 IT 日常操作管理职能与其他的 IT 职能(比如基础设施建设、应用程序设计、安全管理、资源管理等)，IT 日常操作管理职能，应由专职部门执行。

IT 日常操作人员应该完全了解自己的职务内容和责任，并持续得到培训，同时应保证定期检查人员安排，确保配备足够的操作人员。

IT 日常操作人员应能与其他职能的 IT 人员紧密协作，比如能够及时收到有关应用程序开发、技术工程和其他可能影响操作日程安排和流程的 IT 活动的信息。

学习笔记

考点 17.4　系统用户管理



考点点睛

17.4.1　统一用户管理

1. 为何统一用户管理

当前，信息安全已经引起了大家的重视，防火墙、入侵检测、防病毒等安全技术和产品也得到了广泛地了解和应用，这些技术主要侧重于边界的安全及防御，用来抵御外界的入侵。但是，大量的统计数据表明，安全问题往往是从企业内部出现的，特别是用户身份的盗用，往往会造成一些重要数据的泄露或损坏。因此如何对各种用户的身份进行管理，是一个越来越重要的问题。

身份认证是身份管理的基础。在完成了身份认证之后，接下来需要进行身份管理。当前，企业在进行身份管理时所出现的问题主要是：每台设备、每个系统都有不同的账号和密码，管理员管理和维护起来困难，账号管理的效率低、工作量大，有效的密码安全策略也难以贯彻；用户使用起来也困难，需要记忆大量的密码；账号密码的混用、泄露、盗用的情况也比较严重，出了安全问题也难以追查到具体的责任人。解决这些安全问题的途径，就是在整个企业内部实施统一的身份管理解决方案。

2. 统一用户管理的收益

统一用户管理的收益如下。

(1) 用户使用更加方便。以前用户在登录不同的系统时，需要使用不同用户名、密码；采用统一认证系统后，用户只需要使用同一个用户名、同一个密码就可以登录所有允许他登录的系统；在使用单点登录系统后，用户可以仅需要输入一次用户名、密码，就能对各个应用系统进行访问。

(2) 安全控制力度得到加强。管理人员可以集中地对各个系统上的用户进行管理，控制用户的访问范围和权限，并对用户的行为进行审计，使整个系统的安全管理水平得到极大提高。

(3) 减轻管理人员的负担，提高工作效率。管理人员不需要再像从前一样，必须登录各个系统，才能进行用户账户、密码的管理和维护；而是通过一个统一的管理界面集中地完成，效率得到了提高，也减少了由于在大量设备上进行操作而出现人为失误的可能。

(4) 安全性得到提高。由以前采用静态密码进行认证的方式，变成了采用静态密码加动态密码的双因素认证方式。



真题链接

【试题 17-26 】 2009 年 11 月真题 54

在系统用户管理中，企业用户管理的功能主要包括__(54)__、用户权限管理、外部用户管理、用户安全审计等。

A. 用户请求管理　B. 用户数量管理　C. 用户账号管理　D. 用户需求管理

解析：企业用户管理的功能主要包括用户账户管理、用户权限管理、外部用户管理和用户安全审计。

答案：C

【试题 17-27】 2011 年 5 月真题 44

用户安全审计与报告的数据分析包括检查、异常探测、违规分析与__(44)__。

A. 抓取用户账号使用情况

B. 入侵分析

C. 时间戳的使用

D. 登录失败的审核

解析：用户安全管理审计的主要功能包括以下内容。

(1) 用户安全审计数据的收集，包括抓取关于用户账号使用情况等相关数据。

(2) 保护用户安全审计数据，包括使用时间戳、存储的完整性来防止数据的丢失。

(3) 用户安全审计数据分析，包括检查、异常探测、违规分析、入侵分析。

答案：B

【试题 17-28】 2012 年 5 月真题 46

现在计算机及网络系统中常用的身份认证方式主要有以下 4 种，其中__(46)__是一种让用户密码按照时间或使用次数不断变化，每个密码只能使用一次的技术。

A. IC 卡认证　B. 动态密码　C. USB Key 认证　D. 用户名/密码方式

解析：本题考查的是信息系统用户管理的基本知识。

现在计算机及网络系统中常用的身份认证方式主要有：用户名密码方式；IC 卡认证；动态密码和 USB Key 认证。用户名/密码方式是最简单也是最常用的身份认证方法，也是一种不安全的身份认证方式。动态密码技术是一种让用户密码按照时间或使用次数不断变化、每个密码只能使用一次的技术。它采用一种叫动态令牌的专用硬件，内置电源、密码生成芯片和显示屏，密码生成芯片运行专门的密码算法。

答案：B

【试题 17-29】 2012 年 5 月真题 47

在许多企业里，某个员工离开原公司后，仍然能通过原来的账户访问企业内部信息和资源，原来的电子信箱

即学即练

【练习题 17-9】在分布式环境中实现身份认证可以有多种方案，以下选项中最不安全的身份认证方案是______。

A. 用户发送口令，由通信对方指定共享密钥

B. 用户发送口令，由智能卡产生解密密钥

C. 用户从 KDC 获得会话密钥

D. 用户从 CA 获得数字证书

答案：B

心得体会

用户在进行登录时，除了输入用户名外，还要输入静态密码，以及由密码令牌产生或由短信发送的一次性动态密码。

17.4.2　用户管理的功能

企业用户管理的功能主要包括用户账号管理、用户权限管理、外部用户管理、用户安全审计等。

1. 用户账号管理

用户账号管理主要用于处理用户信息，统一的用户管理仅使用一个接口，就可以集中完成账号的创建，以及各个系统上的部署、维护、撤销等工作，从而大大提高其工作效率，减少由于人为操作失误带来的安全风险。

用户账号管理的另一个重要方面是用户密码的管理，密码和账号相关联，被用来鉴别用户的身份。密码应该明文规定其格式标准，以便推广强密码(例如，密码由数字、字母字符、大小写字母等混合组成，不包含元音字母)，并要定期地变更，才能保证其安全性。用户账号管理还可以实现自我服务，管理用户的个人身份信息以及保密合同，从而能够降低管理用户请求的成本，帮助改善用户体验。

用户账号管理还应有一套正式流程，当员工被解雇或者转职时，人力资源或用户的管理者能及时地通知 IT 部门，从而删除那些被解雇的人员或者其职责和(或)责任已经变更的用户账号。

2. 用户权限管理

用户权限管理是确定是否允许用户执行所请求操作的流程。用户授权过程出现在认证之后，它使用与用户相关的属性或权限，控制用户进行的访问和操作。授权通常采用基于角色的访问控制(Role Based Access Control，RBAC)，RBAC 便于组织各种资源上的各种权限，进行灵活精确的权限分配。角色由资源和操作构成，角色通常根据企业内各种职务的需要来制定，从而使管理员能够以一种与企业组织模型相对应的方式，对用户赋予权限，进行访问控制。

3. 企业外部用户管理

用户管理其中重要的一个方面是关于企业的外包商、供应商、服务商的账号的分配、撤销及权限管理问题。外部用户管理的原则是要求承包商、第三方服务提供商和商业伙伴签订不泄露、机密性或者卖方信誉协议。外部用户管理还应包含使合同解除的外部用户返还所有公司账号的流程，确保分配给顾问和临时雇员的账号在分配期结束时自动终止。

4. 用户安全审计

审计是安全的一个重要手段，通过审计，安全人员可以了解系统内已经发生或正在发生的事件，对有可能产生危害的安全事件进行及时的响应和处理，并根据对历史数据的分析，调整安全部署，同时也可以为一些处理和诉讼提供证据。

仍然可以使用。解决这些安全问题的途径是整个企业内部实施＿(47)＿解决方案。

A. 用户权限管理　　B. 企业外部用户管理
C. 统一用户管理系统　　D. 用户安全审计

解析：身份认证是身份管理的基础。在完成了身份认证之后，接下来需要进行身份管理。当前，企业在进行身份管理时所出现的问题主要是：每台设备、每个系统都有不同的账号和密码，管理员管理和维护起来困难，账号管理的效率低、工作量大，有效的密码安全策略也难以贯彻；用户使用起来也困难，需要记忆大量的密码：账号密码的混用、泄露、盗用的情况也比较严重，出了安全问题也难以追查到具体的责任人。解决这些安全问题的途径，这就在整个企业内部实施统一的身份管理解决方案。

答案：C

【试题 17-30】 2013 年 5 月真题 51

用户安全管理审计的主要功能有用户安全审计数据的收集、保护以及分析，其中＿(51)＿包括检查、异常检测、违规分析以及入侵分析。

A. 用户安全审计数据分析　　B. 用户安全审计数据保护
C. 用户安全审计数据的收集　　D. 用户安全审计数据的收集和分析

解析：本题考查的是用户安全管理审计的基本知识。

用户安全管理审计主要用于与用户管理相关的数据收集、分析和存档以支持满足安全需要的标准。用户安全管理审计主要是在一个计算环境中抓取、分析、报告、存档和抽取事件和环境的记录。安全审计分析和报告可以是实时的，就像入侵检测系统，也可以是事后的分析。

用户安全管理审计的主要功能包括以下内容。

(1) 用户安全审计数据的收集，包括抓取关于用户账号使用情况等相关数据。
(2) 保护用户安全审计数据，包括使用时间戳、存储的完整性来防止数据的丢失。
(3) 用户安全审计数据分析，包括检查、异常探测、违规分析、入侵分析。

答案：A

用户安全审计包括：利用日志工具来检测和报告较差的密码和易猜的密码；定期再检查和重新认证用户对系统(应用软件、数据库、主机系统和网络设备)的访问；利用日志工具检测那些对网络或者关键系统进行的反复的未授权访问；对于所有的系统，主动限制、监测和审核超级用户和(或)系统管理员的活动等。

17.4.3　用户管理的方法

现在计算机及网络系统中常用于身份认证的方式主要有以下几种。

(1) 用户名/密码方式。

(2) IC 卡认证。

(3) 动态密码。

(4) USB Key 认证。

17.4.4　用户管理报告

安全管理审计主要用于与用户管理相关的数据收集、分析和存档，以支持满足安全需要的标准。用户安全管理审计是在一个计算环境中抓取、分析、报告、存档和抽取事件和环境的记录。安全审计分析和报告可以是实时的，就像入侵检测系统，也可以是事后的分析。

用户安全管理审计的主要功能包括以下内容。

(1) 用户安全审计数据的收集，包括抓取关于用户账号使用情况等相关数据。

(2) 保护用户安全审计数据，包括使用时间戳、存储的完整性来防止数据的丢失。

(3) 用户安全审计数据分析，包括检查、异常探测、违规分析、入侵分析。

常见的用户安全审计报告包括以下内容。

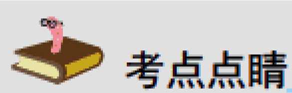
(1) 了解系统通常会发生什么，哪些资源是用户通常要登录访问的，什么时间是用户访问的高峰时段。只有知道自己网络的一些基本信息才可以针对一些异常状况做出有效及时的审核，从而发现问题所在。

(2) 正如上面所提到的，应该有用户通常登录系统的时段的记录，所以当发现个别用户在一个不寻常的时间登录就需要注意了，当然这不能确切地说明受到攻击，但可以为管理员进一步地审核提供线索。

(3) 登录失败的审核应该特别引起注意，任何入侵通常不会像正常用户那样，顺利地登录系统，一般都会进行多次尝试，因此对于某个账户在一段时间内多次出现登录失败的记录就应该多加留意。

学习笔记

考点 17.5　运作管理工具



考点点睛

17.5.1　运作管理工具的引入

IT 系统管理中利用各类自动化工具主要基于以下的原因。

(1) 业务对 IT 的效率和有效性、依赖性不断增强。首先，客户需要和市场的快速变化，使业务方式和流程不断变化，且日益复杂；其次，企业之间的购并和重组，使得不同企业的 IT 结构需要进一步整合，以适应统一、集中的基础架构管理和流程管理。为此，企业在 IT 管理的快速、有效实施、降低风险方面，需要专业工具的支撑。

(2) IT 基础架构和应用日趋复杂。从最早的基于主机的运算模式，发展到服务器/客户机(Client-Server)的两层结构的运算方式，再到以互联网应用为主的多层分布式结构(N-Tier)，以及最近出现的网格运算(Grid)、自主运算(Autonomic Computing)，企业应用对基础架构管理的自动化和智能化要求也在不断提高。不同的软硬件产品构筑的 ERP、CRM、SCM 等应用的复杂度，必须通过专业的工具才能够满足管理的需要。

(3) IT 系统管理的需求日益复杂。对 IT 系统管理的需求，从最初的以软硬件产品为中心的诸如软硬件报修、产品升级、补丁等，转变到以提高内部和外部客户满意度为中心的服务。必须对客户的 IT 请求进行快速、有效的反应，并要确保服务品质。为此，需要采用知识库管理工具、服务级别管理工具、流程管理工具等专业的服务工具，来提供高质量的、可控的 IT 服务。

通过采用自动化的管理工具，可以在以下方面极大地提高管理水平、管理质量和客户满意度：通过使业务流程能够有效运作，建立战略合作关系；收集高质量的、可信的、准确的和及时的信息，以用于 IT 系统管理决策；能够更快地分析和呈现系统管理信息，支持服务改进计划；发现和执行预



真题链接

【试题 17-31】 2008 年 5 月真题 61

企业中有大量的局域网，每一局域网都有一定的管理工具，如何将这些众多实用的管理工具集成在系统管理的架构中，这是__(61)__应实现的功能。

A. 存储管理　　B. 安全管理工具

C. 用户连接管理　　D. IT 服务流程管理

解析：本题考查的是运行管理工具的功能及分类。

在企业中有大量的局域网，每一局域网都有一定的管理工具，将这些众多实用的管理工具集成在系统管理的架构中，使得各种客户机可以连接到系统的主服务器上，使用户可以高效共享系统提供的文件、打印和各种应用服务，这是连接管理应实现的功能。

答案：C

【试题 17-32】 2007 年 5 月真题 46

信息系统运行管理工具不包括__(46)__。

A. 网络拓扑管理工具　　B. 软件自动分发工具

C. 数据库管理工具　　D. 源代码版本管理工具

解析：信息系统运行管理工具服务于系统运行维护阶段，使得系统管理工作更加有效。运行管理工具包含的种类有系统性能管理、网络资源管理、日常作业管理、系统监控及事件处理、安全管理、存储管理、软件自动分发、用户连接管理、资源管理、帮助服务台、数据库管理合同 IT 服务流程管理等。

答案：D

【试题 17-33】 2009 年 11 月真题 52

建立在信息技术基础之上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台是__(52)__。

A. 企业资源计划系统　　B. 客户关系管理系统

即学即练

【练习题 17-10】需要采用知识库管理工具、服务级别管理工具、流程管理工具等专业的服务工具，来提供高质量的、可控的 IT 服务的原因是______。

A. 业务对 IT 的效率和有效性、依赖性不断增强

B. IT 系统管理的需求日益复杂

C. IT 基础架构和应用日趋复杂

D. 自动化运作管理的要求

答案：B

心得体会

防措施，降低风险和不确定性，提升 IT 可持续服务的能力。

17.5.2 自动化运作管理的益处

利用 IT 系统自动化管理工具之后，从以下一些方面对服务提高和过程改进产生影响。

1. 日常操作自动化

IT 日常操作过程必须重复，所以人工操作这种容易产生问题的操作适合改为自动化操作，通过运用自动化工具可以管理和规范工作流，提高生产率。

2. 更好地发现和解决故障

通过工具时刻监控系统的“健康状况”及预设一些规则，在问题引起业务停顿之前找到和确定问题的征兆，并且启动规则所设定的问题解决办法。

通过标准化记录和追踪问题的数据，建立和监测问题队列以更好地对解决方案进行管理，使解决过程的质量得到了提高。

通过对远程 IT 设备进行“远程控制”的工具，加快找到产生问题的范围，减少解决问题的时间，并且减少技术支持的成本。

3. IT 人员技术分级

当第一级桌面支持人员有更多的可用的配置信息，并且可以访问更多的基本知识时，他们可以不需要第二级服务支持人员的介入就解决更多的问题、减少解决问题所花费的时间。同时，类似结构的工具和过程可以减轻专家解决问题的负担，允许他们花更多的时间在解决重要问题和从事附加值更大的活动上。

4. 提高配置信息的可用性

对技术支持人员提供详细的当前配置信息，帮助桌面支持人员发现和解决问题。这些配置信息包括硬件组成、系统资源的使用程度和所安装的软件的列表，包括版本信息。

还要注意到资产管理和软件分发有助于对标准配置的建立、维护和实施的支持。这些工作减少了支持和培训的复杂性，同时也可消除使用环境中的系统性的问题——如果在一部机器或一个应用程序中发现问题，这个问题的修补措施(应用程序的升级、供货商的修补程序、病毒数据文件，等等)可以迅速地被发布到有相同配置的其他机器上。

5. 分布式系统管理

系统管理工具最重要的策略就是分层分布式管理，利用管理工具对整个 IT 基础设施实现端对端的管理，包括各种服务器、存储设备、网络设备、备份设备、网络流量及负荷等，实现跨地域的远程监控及管理。

17.5.3 运行管理工具功能及分类

一个好的系统管理软件必须提供强大、全面的功能，照

C．供应链管理系统　　D．知识管理系统

解析：信息系统是企业的信息处理基础平台，直接面向业务部门(客户)，包括办公自动化系统、企业资源计划、客户关系管理、供应链管理、数据仓库系统和知识管理平台等。客户关系管理的主要含义就是通过对客户详细资料的深入分析来提高客户满意程度，从而提高企业的竞争力的一种手段。供应链管理就是指在满足一定的客户服务水平的条件下，为了使整个供应链系统成本达到最小而把供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商等有效地组织在一起进行的产品制造、转运、分销及销售的管理方法。知识管理是指把企业内部各种存放在员工头脑中的有用信息按照一定逻辑关系呈现出来(让知识从隐性到显性)，提高企业的应变和创新能力。

答案：A

顾到系统管理的方方面面。下面是对一个全方位解决方案应该涵盖的管理功能的总结。

1. 性能及可用性管理

性能管理不应只是管理操作系统平台的性能、网络的性能或数据库的性能，而应该是综合的性能管理，能在事务一级对企业系统进行监控和分析，指出系统瓶颈到底是在哪里，并且允许管理员设置各种预警条件，在资源还没有被耗尽前，系统或管理员就可以采取一些预防性措施，保证系统高效运行，增强系统的可用性。

2. 网络资源管理

网络是整个信息系统的神经，因此网络管理和监控是整个 IT 系统管理的基础。网络管理所涵盖的内容包括网络拓扑管理、网络故障管理、网络性能管理和网络设备管理等多个方面。

3. 日常作业管理

在企业环境中，每天要运行成百上千个作业。系统管理工具应提供一种开放的、可扩充、可调节的作业调度工具，可以在整个企业系统范围内对各种作业进行调度。应实现的主要功能应包括：进度安排功能，作业的监控、预测和模拟，可靠性和容错性管理等。

4. 系统监控及事件处理

事件的自动处理功能可以实现对控制台消息做及时的监控和自动处理，大大减轻了管理员的负担，并且还可以通过系统提供的远程通知功能，使用手机、语音信箱、电子邮件等告知管理员，让他们能及时响应软件工具不能解决的问题。

5. 安全管理工具

安全管理是为了保证正在运行的系统安全而采取的管理措施，它能监视系统危险情况，一旦出现险情就应立即隔离，并能把险情控制在最小范围之内。

安全管理功能包括：用户账号管理、系统数据的私有性、用户鉴别和授权、访问控制、入侵监测、防病毒、对授权机制和关键字的加/解密管理等。

6. 存储管理

在开放企业的网络环境中，服务器变成了数据中心，系统管理解决方案应该从提高整个企业的存储能力和数据管理水平入手。存储管理包括：自动的文件备份和归档、文件系统空间的管理、文件的迁移、灾难恢复、存储数据的管理等。

7. 软件自动分发

软件自动分发功能提供在整个企业范围灵活地集中控制软件和文件的分发和收集，可以用来通过网络自动地安装新软件、补丁或升级，并记录下各种软件的版本，该功能同样能够发送和执行系统管理命令。借助于软件分发的先进功

能，能够同时自动处理面向数百个网点的软件分发，降低了成本，不需人工干预，也可以进行逆向操作，在特定条件下删除安装过程中创建的目录和文件。

8. 用户连接管理

在企业中有大量的局域网，每一局域网都具有一定的管理工具，如何将众多的实用管理工具集成在系统管理的构架中，使得各种客户机可以连接到系统的主服务器上，使用户可以高效共享系统提供的文件、打印和各种应用服务，这是连接管理应实现的功能。

9. 资产管理/配置管理

也被称为配置管理，它使用户能够在企业级非均匀分布式网络中高效地配置和查看系统的硬件和软件资源，提供了整个服务器/客户机环境中的硬件和软件部件的企业级视图。而且，还将提供对于变更的管理功能。例如，硬件、软件和配置文件的任何改变都会被容易地发现并触发自动的消息和报警。

10. 帮助服务台/用户支持

提供自动解答用户问题的功能十分必要。用户可以通过电子邮件、一个直觉的图形界面或 Web 界面向系统提出问题，系统可以自动地搜索知识库，并通过 E-mail 或 Web 向用户返回解答。高级的系统管理软件还带有智能性，具有自学习功能，根据对问题的正确解答实现知识库的自我重构和知识积累。

11. 数据库管理

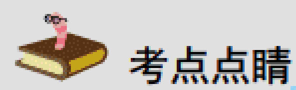
数据库的日常管理、性能分析、数据库表空间碎块的清除等工作都非常重要，需要对异构的数据库环境提供较完整的系统管理解决方案，使数据库管理自动化、最优化。

12. IT 服务流程管理

服务流程管理工具主要包括 IT 服务计费及服务级别管理，根据事先与业务部门(客户)所约定的服务级别进行 IT 服务计费，转换 IT 部门成为责任中心，同时还能够提供成本分析、资源利用报告、资源监控、能力规划等功能。

学习笔记

考点 17.6　成本管理



考点点睛

17.6.1　系统成本管理范围

系统成本性态是指成本总额对业务量的依存关系。业务量是组织的生产经营活动水平的标志量。它可以是产出量也可以是投入量；可以使用实物度量、时间度量，也可以使用货币度量。当业务量变化以后，各项成本有不同的性态，大体可以分为：固定成本和可变成本。

1．固定成本

企业信息系统的固定成本，也叫作初始成本项，是为购置长期使用的资产而发生的成本。这些成本一般以一定年限内的折旧体现在会计科目中，并且折旧与业务量的增加无关。主要包含以下几个方面。

(1) 建筑费用及场所成本，包括计算机房、办公室及其他设备用房如测试室、培训室、空调等；硬件购置、安装成本；软件购置、开发成本。

(2) 人力资源成本，主要指对 IT 人员较为固定的工资支付或培训成本。

(3) 外包服务成本，即从外部组织购买服务的成本，它可以是购买应用系统开发服务，也可以是数据中心的建设，因此成本中包括硬件软件等不同成本类型，但由于服务提供方不愿提供详细的成本数据等原因，很难将外包服务成本分解为最基本的成本类型，因此将它单独列出作为一类。

2．运行成本

企业信息系统的运行成本，也叫作可变成本，是指日常发生的与形成有形资产无关的成本，随着业务量增长而呈正比例增长的成本。IT 人员的变动工资、打印机墨盒、纸张、电力等的耗费都会随着 IT 服务提供量的增加而增加，这些就是 IT 部门的变动成本。

17.6.2　系统预算及差异分析

成本管理以预算成本为限额，按限额开支成本和费用，并以实际成本和预算成本比较，衡量活动的成绩和效果，并纠正差异，以提高工作效率，实现以至超过预期目标。因此完整的成本管理模式应包括：预算；成本核算及 IT 服务计费；差异分析及改进措施。

1．预算

预算是指组织按照一定的业务量水平及质量水平，估计



真题链接

【试题 17-34】 2008 年 5 月真题 45

企业信息系统的运行成本，也叫作可变成本，如 IT 人员在工作中使用的打印机的墨盒，该项成本跟业务量增长之间的关系是__(45)__。

A．负相关增长关系　B．正相关增长关系　C．等比例增长关系　D．没有必然联系

解析：本题考查的是系统成本管理范围包括的固定成本和运行成本的界定问题。

系统成本管理的范围包括固定成本和运行成本两方面。企业信息系统的运行成本，也叫作可变成本，如 IT 工作人员在工作中使用的打印机的墨盒就是变动成本，该项成本随业务量增长之间的关系呈正比例关系，即墨盒用量越大，变动成本或运行成本越大。而固定成本，也叫初始成本，它与业务量的增长无关。

答案：B

【试题 17-35】 2008 年 5 月真题 46～47

在 TCO 总成本管理中，TCO 模型面向的是一个由分布式计算、应用解决方案、运营中心以及电子商务等构成的 IT 环境。TCO 总成本一般包括直接成本和间接成本。下列各项中直接成本是__(46)__，间接成本是__(47)__。

(46) A．终端用户开发成本　B．本地文件维护成本
C．外部采购成本　D．解决问题的成本

(47) A．软硬件费用　B．财务和管理费用
C．IT 人员工资　D．中断生产、恢复成本

解析：本题考查的是 TCO 总成本构成中直接成本和间接成本的具体成本项目。

在 TCO 总成本管理中，TCO 成本一般包括直接成本和间接成本。软硬件费用、财务和管理费用、IT 人员工资、外部采购管理成本以及支付酬劳等都属于直接成本。终端用户开发成本、本地文件维护成本、解决问题的成本、教育培训成本以及中断生产、恢复成本等都属于间接成本。具体区分了这些成本项目，就可以做出正确的选择。

答案：(46)C　(47)D

【试题 17-36】 2007 年 5 月真题 41～42

信息系统的成本可分为固定成本和可变成本。__(41)__属于固定成本，__(42)__属于可变成本。

(41) A．硬件购置成本和耗材购置成本　B．软件购置成本和硬件购置成本
C．耗材购置成本和人员变动工资　D．开发成本和人员变动工资

(42) A．硬件购置成本和耗材购置成本　B．软件购置成本和硬件购置成本
C．耗材购置成本和人员变动工资　D．开发成本和人员变动工资

即学即练

【练习题 17-11】在 IT 服务的财务管理中，记账活动保证了________。

A．用于知道 IT 单位的费用及每项服务占用的费用

B．IT 单位每年的预算

C．服务成本可以由此而商讨

D．确定每项服务或产品获利的百分数

答案：A

心得体会

各项成本、计算预算成本，并以预算成本为控制经济活动的依据，衡量其合理性。当实际状态和预算有了较大差异时，要查明原因并采取措施加以控制。编制预算是以预算项目的成本预测及IT服务工作量的预测为基础的。

预算的编制方法主要有增量预算和零基预算，其选择依赖于企业的财务政策。增量预算是以上一年度的数据为基础，考虑本年度成本、价格等的期望变动，调整下一年度的预算。在零基预算下，组织实际所发生的每一活动的预算最初都被设定为零。为了在预算过程中获得支持，对每一活动必须就其持续的有用性给出有说服力的理由。即详尽分析每一项支出的必要性及其取得的效果，确定预算标准。零基预算方法迫使管理者在分配资源前认真考虑组织经营的每一个阶段。这种方法通常比较费时，所以一般几年用一次。

预算项目构成本预测。预算项目一般按照成本项目划分，一旦确定一般要保持稳定，这样一是可以使企业了解其成本变动趋势，进行纵向比较，也可以与其他企业之间进行横向比较，二是为成本管理活动提供了一个简单的处理基础，如折旧可以按照成本类型的不同分别进行处理。

在预算编制时，各预算项目的成本一般都是未知的，因此必须对其进行预测。预测这些成本是以从前IT会计年度的成本数据为基础或以未来工作量的预测为基础进行的。IT成本管理必须谨慎地估计不可控制的成本的变化。

IT服务工作量预测。IT工作量是成本变化的一个主要原因之一，因此，在编制预算的时候，要预测未来IT工作量。不仅成本管理活动需要估计工作量，在服务级别管理和容量管理中也需要对工作量进行预测。工作量预测将以工作量的历史数据为基础，考虑数据的更新与计划的修改，得出未来的IT工作量。

2. 成本核算及IT服务计费

IT服务计费是指向接受IT部门服务的业务部门(客户)收取费用，进行成本效益核算的过程。IT服务计费包括确定收费对象和选择计算收费额的方法。良好的IT服务计费是以存在有效的会计系统、完善的成本核算为前提。如果接受IT服务的客户是组织外部的客户，则将收取费用作为提供服务的回报，如果接受IT服务的客户是企业内部其他部门，利用模拟方式进入适当的会计科目，以反映IT部门的活动效果及其对应部门的活动耗费。

进行IT服务计费的目的有两个：防止成本转移带来的部门间责任转嫁，使每个责任中心都能作为单独的组织单位进行业绩评价；IT服务计费系统所确定的转移价格作为一种价格引导业务部门采取明智的决策，IT部门据此确定提供产品或服务的数量，IT服务需求部门据此确定所需要的产品或服务的数量。但是，这两个目的往往存在矛盾。能够满足评

解析：根据系统建设、运行过程中产生的成本形态，可将系统成本划分为固定成本和可变成本。固定成本指为购置长期使用的资产而发生的成本，主要包含建筑费用及场所成本、人力资源成本、外包服务成本。可变成本指系统运行过程中发生的与形成有形资产无关的成本，包括相关人员的变动工资、耗材和电力的耗费等。

答案：(41)B　(42)C

【试题 17-37】 2009年11月真题41

在系统成本管理过程中，当业务量变化以后，各项成本有不同的形态，大体可以分为__(41)__。

A．边际成本与固定成本　　B．固定成本与可变成本
C．可变成本与运行成本　　D．边际成本与可变成本

解析：系统成本性态是指成本总额对业务量的依存关系。业务量是组织的生产经营活动水平的标志量，当业务量变化以后，各项成本有不同的性态，大体可以分为固定成本和可变成本。固定成本是为购置长期使用的资产而发生的成本；可变成本是指日常发生的与形成有形资产无关的成本，随着业务量增长而呈比例增长的成本。

答案：B

【试题 17-38】 2009年11月真题48

通过TCO分析，可以发现IT的真实成本平均超出购置成本的__(48)__倍之多，其中大多数的成本并非与技术相关，而是发生在持续进行的服务管理过程之中。

A．1　B．5　C．10　D．20

解析：TCO模型面向的是一个由分布式的计算、服务台、应用解决方案、数据网络、语音通信、运营中心以及电子商务等构成的IT环境。度量这些设备成本之外的因素，如IT员工的比例、特定活动的员工成本和信息系统绩效指标等也经常被包含在TCO的指标之中。

确定一个特定的IT投资是否能给一个企业带来积极价值是一个很具争论性的话题。企业一般是把目光放在直接投资上，比如软硬件价格、操作或管理成本。但是IT投资的成本远不止这些，通常会忽视一些间接成本，比如教育、保险、终端用户平等支持、终端用户培训以及停工引起的损失。这些因素也是企业实现一个新系统的成本的一个很重要的组成部分。

很多企业允许或者鼓励使用部门超预算进行IT购置，而其他一些企业在功能或其他各种商业条目中掩盖了与使用和管理技术投资相关的成本。

答案：B

【试题 17-39】 2011年5月真题35

系统管理预算可以帮助IT部门在提供服务的同时加强成本/收益分析，以便合理地利用IT资源、提高IT投资效益。在企业IT预算中其软件维护与故障处理方面的预算属于__(35)__。

A．技术成本　　B．服务成本　　C．组织成本　　D．管理成本

解析：软件维护与故障处理都属于技术员工的活动，因此这类预算归于技术成本。

答案：A

价部门业绩的转移价格，可能引导部门经理采取并非对企业而言最理想的决策；而能够正确引导部门经理的转移价格可能使某个部门获利水平很高而另一个部门面临亏损。因此很难找到理想的转移价格，而只能根据企业的具体情况选择基本满意的解决办法。

3．差异分析及改进

IT 会计人员将每月、每年成本、收益、工作量、服务水平等的实际数据与相应的预算、计划数据相比较，确定其差额，发现有无例外情况。对存在的例外情况要进行差异分析。

差异分析是指确定差异的数额，将其分解为不同的差异项目，并在此基础上调查发生差异的具体原因并提出分析报告。通过差异分析，找到造成差异的原因、分清责任、采取纠正行动，以实现降低成本的目的。

17.6.3　TCO 总成本管理

确定一个特定的 IT 投资是否能给一个企业带来积极价值是一个很具争论性的话题。企业一般都是只把目光放在直接投资上，比如软硬件价格、操作或管理成本。但是 IT 投资的成本远不止这些。通常会忽视一些间接成本，例如教育、保险、酬金、终端用户平等支持、终端用户培训以及停工引起的损失。这些因素也是企业实现一个新系统的成本的一个很重要的组成部分。另外技术适应性或者综合成本也是企业采用系统时需要充分考虑的一个问题。

准确地估计以及跟踪与一项 IT 投资相关的成本对很多企业来说都是一个很困难的问题。企业核算系统通常也不会跟踪跨企业的 IT 成本。很多企业允许或者鼓励使用部门预算进行 IT 购置，而其他一些企业在功能或其他各种商业条目中掩盖了与使用和管理技术投资相关的成本。

TCO 模型面向的是一个由分布式的计算、服务台、应用解决方案、数据网络、语音通信、运营中心以及电子商务等构成的 IT 环境。TCO 同时也将度量这些设备成本之外的因素，如 IT 员工的比例、特定活动的员工成本、信息系统绩效指标，终端用户满意程度的调查也被经常包含在 TCO 的指标之中。这些指标不仅支持财务上的管理，同时也能对其他与服务质量相关的改进目标进行合理性考察和度量。

在大多数 TCO 模型中，以下度量指标中的基本要素是相同的——直接成本及间接成本。所谓的直接成本和间接成本的定义如下。

(1) 直接成本。与资本投资、酬金以及劳动相关的预算内的成本。

(2) 间接成本。与 IT 服务交付给终端用户相关的预算外的成本。

【试题 17-40】 2012 年 5 月真题 48

企业信息系统的运行成本是指日常发生的与形成有形资产无关的成本，随着业务量增长而近乎呈比例增长的成本，例如，__(48)__。

A．IT 人员的变动工资、打印机墨盒与纸张　　B．场所成本
C．IT 人员固定的工资或培训成本　　D．建筑费用

解析：本题考查的是成本管理的基本知识。企业信息系统的运行成本，也叫作可变成本，是指日常发生的与形成有形资产无关的成本，随着业务量增长而呈正比例增长的成本。IT 人员的变动工资、打印机墨盒、纸张、电力等的耗费都会随着 IT 服务提供量的增加而增加，这些就是 IT 部门的变动成本。

答案：A

【试题 17-41】 2012 年 5 月真题 49

编制预算是以预算项目的成本预测与 IT 服务工作量的预测为基础。预算编制方法主要有增量预算和__(49)__。

A．减量预算　　B．差异预算　　C．标准预算　　D．零基预算

解析：本题考查的是成本管理的基本知识。预算的编制方法主要有增量预算和零基预算，其选择依赖于企业的财务政策。增量预算是以上一年度的数据为基础，考虑本年度成本、价格等的期望变动，调整下一年度的预算。在零基预算下，组织实际所发生的每一活动的预算最初都被设定为零。为了在预算过程中获得支持，对每一活动必须就其持续的有用性给出有说服力的理由。即详尽分析每一项支出的必要性及其取得的效果，确定预算标准。零基预算方法迫使管理当局在分配资源前认真考虑组织经营的每一个阶段。这种方法通常比较费时，所以一般几年用一次。

答案：D

【试题 17-42】 2013 年 5 月真题 52

在编制预算的时候，要进行__(52)__，它是成本变化的主要原因之一。

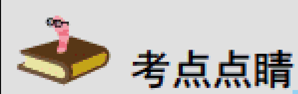
A．预算标准的制定　　B．IT 服务工作量预测
C．IT 成本管理　　D．差异分析及改进

解析：IT 服务工作量预测：IT 工作量是成本变化的一个主要原因之一，因此，在编制预算的时候，要预测未来 IT 工作量。不仅成本管理活动需要估计工作量，在服务级别管理和容量管理中也需要对工作量进行预测。工作量预测将以工作量的历史数据为基础，考虑数据的更新与计划的修改，得出未来的 IT 工作量。

答案：B

学习笔记

考点 17.7 计费管理



考点点睛

17.7.1 计费管理的概念

IT 服务计费管理是负责向使用 IT 服务的客户收取相应费用的流程，它是 IT 财务管理中的重要环节，也是真正实现企业 IT 价值透明化、提高 IT 投资效率的重要手段。

组织为了向业务部门(客户)收费，根据设立责任中心的政策需要，必须将 IT 部门设立为相应的责任中心——成本中心或利润中心。如果着重考核 IT 服务部门的成本和费用支出、IT 服务部门不形成收入或者不考核其收入的情况下，可以设立成本中心。如果 IT 服务部门被看作一个单独的组织单位来衡量其一定时期的经营业绩——利润，则可以将 IT 服务部门设立为利润中心。

通过向客户收取 IT 服务费用，可以迫使业务部门有效地控制自身的需求、降低总体服务成本，并有助于 IT 财务管理人员重点关注那些不符合成本效益原则的服务项目。因此，从上述意义上来说，IT 服务计费子流程通过构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段，使客户和用户自觉地将其真实的业务需求与服务成本结合起来，从而提高 IT 投资的效率。

17.7.2 计费管理的策略

良好的收费，内部核算体系可以有效控制 IT 服务成本，促使 IT 资源的正确使用，使得稀缺的 IT 资源用于最能反映业务需求的领域。一般一个良好的收费，内部核算体系应该满足以下条件。

(1) 有适当的核算收费政策。

(2) 可以准确公平地补偿提供服务所负担的成本。



真题链接

【试题 17-43】 2012 年 5 月真题 50

一般来说，一个良好的收费/内部核算体系应该满足__(50)__。

A. 准确公平地补偿提供服务所负担的成本

B. 考虑收费，核算对 IT 服务的供应者与服务的使用者两方面的收益

C. 有适当的核算收费政策

D. 以上 3 个条件都需要满足

解析：良好的收费，内部核算体系可以有效地控制 IT 服务成本，促使 IT 资源的正确使用，使得稀缺的 IT 资源用于最能反映业务需求的领域。一般一个良好的收费，内部核算体系应该满足以下条件。

(1) 有适当的核算收费政策。

(2) 可以准确公平地补偿提供服务所负担的成本。

(3) 树立 IT 服务于业务部门(客户)的态度，确保组织 IT 投资的回报。

(4) 考虑收费，核算对 IT 服务的供应者与服务的使用者两方面的利益，核算的目的是优化 IT 服务供应者与使用者的行为，最大化地实现组织的目标。

答案：D

【试题 17-44】 2012 年 5 月真题 51

为 IT 服务定价是计费管理的关键问题。其中现行价格法是指__(51)__。

A. 参照现有组织内部其他各部门或外部类似组织的服务价格确定

B. IT 部门通过与客户谈判后制定的 IT 服务价格，这个价格在一定时期内一般保持不变

C. 按照外部市场供应的价格确定，IT 服务的需求者可以与供应商就服务的价格进行谈判协商

D. 服务价格以提供服务发生的成本为标准



即学即练

【练习题 17-12】收费政策的制定应注意的内容______。

A. 信息沟通

B. 灵活价格政策

C. 收费记录法

D. 以上 3 项都包括

答案：D

【练习题 17-13】常见的定价方法不包括以下的______。

A. 成本法

B. 现行价格法

C. 市场经济法

D. 固定价格法

答案：C

心得体会

(3) 树立 IT 服务于业务部门(客户)的态度，确保组织 IT 投资的回报。

(4) 考虑收费，核算对 IT 服务的供应者与服务的使用者两方面的利益，核算的目的是优化 IT 服务供应者与使用者的行为，最大化地实现组织的目标。

实施收费，内部核算，组织内部必须制定一个统一的管理政策，来解决可能存在的各种问题，应制定收费政策，否则实施收费是不会成功的。制定的收费政策一般要求要简单、公平，具有较强的操作性，制定过程应注意以下方面。

(1) 信息沟通。与 IT 服务的客户管理层沟通其消费的 IT 服务的成本及应收取的费用。

(2) 灵活价格政策。服务收费标准可以根据每年的具体情况进行调整。由于每年 IT 服务的需求会发生变化，如果某项服务需求大增时，IT 服务提供者需要进行投资，这时会调整 IT 服务的价格，以弥补新的 IT 投入。

(3) 收费记录法。提供 IT 服务时，每次都要向客户开出发票，写明应收取的费用，但并不真正要求客户支付。这种方法主要是为 IT 部门实行以利润为中心，为真正实现收费积累经验，熟悉 IT 核算过程以及收费控制等，并及时改正、弥补失误；同时也让 IT 服务客户逐渐习惯 IT 服务收费。这种方法最终目的是要收取费用，否则，IT 会计的作用就发挥不出来。

17.7.3　计费定价方法

为 IT 服务定价是计费管理的关键问题，其中涉及下列主要问题：确定定价目标、了解客户对服务的真实需求、准确确定服务的直接成本和间接成本、确定内部计费的交易秩序。

价格策略不仅影响到 IT 服务成本的补偿，还影响到业务部门对服务的需求。灵活适当的价格政策不仅可以补偿服务成本，而且可以为新的服务的推出提供充足的资金。分散经营的组织单位之间相互提供产品或劳务时，需要制定一个内部转移价格。转移价格对于提供服务或产品的生产部门而言代表收入，对于使用这些产品或服务的购买部门而言则代表成本。因此，转移价格会影响到这两个部门的获利水平，部门经理非常关心转移价格的制定，并会经常讨论。制定转移价格的目的有两个：防止成本转移带来的部门间责任转嫁，使每个责任中心都能作为单独的组织单位进行业绩评价；作为一种价格引导各级部门采取明智的决策，IT 部门据此确定提供产品或服务的数量，业务部门据此确定所需要的产品或服务的数量。

常见的定价方法包括以下几种。

(1) 成本法。

(2) 成本加成定价法。

解析：现行市价法也称市场比较法，是根据目前公开市场上与被评估资产相似的或可比的参照物的价格来确定被评估资产的价格。因此，IT 服务定价中的现行价格法是指参照现有组织内部其他各部门或外部类似组织的服务价格确定。

答案：A

【试题 17-45】 2012 年 5 月真题 52

成本核算的主要工作是定义成本要素。对 IT 部门而言，理想的方法应该是按照__(52)__定义成本要素结构。

A．客户满意度　B．产品组合　C．组织结构　D．服务要素结构

解析：成本核算最主要的工作是定义成本要素，成本要素是成本项目的进一步细分，例如，硬件可以再分为办公室硬件、网络硬件以及中心服务器硬件。这有利于被识别的每一项成本都被较容易地填报在成本表中。成本要素结构一般在一年当中是相对固定的。定义成本要素结构一般可以按部门、按客户或按产品划分。对 IT 部门而言，理想的方法应该是按照服务要素结构定义成本要素结构，这样可以使硬件、软件、人力资源成本等直接成本项目的金额十分清晰，同时有利于间接成本在不同服务之间的分配。服务要素结构越细，对成本的认识越清晰。

答案：D

【试题 17-46】 2013 年 5 月真题 53

__(53)__通过构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段，迫使业务部门有效控制自身的需求、降低总体服务成本。

A．成本核算　B．TCO 总成本管理　C．系统成本管理　D．IT 服务计费

解析：通过向客户收取 IT 服务费用，一般可以迫使业务部门有效地控制自身的需求、降低总体服务成本，并有助于 IT 财务管理人员重点关注那些不符合成本效益原则的服务项目。因此，从上述意义上来说，IT 服务计费子流程通过构建一个内部市场并以价格机制作为合理配置资源的手段，使客户和用户自觉地将其真实的业务需求与服务成本结合起来，从而提高了 IT 投资的效率。

答案：D

【试题 17-47】 2013 年 5 月真题 54

企业制定向业务部门(客户)收费的价格策略，不仅影响到 IT 服务成本的补偿，还影响到业务部门对服务的需求。实施这种策略的关键问题是__(54)__。

A．确定直接成本　B．确定服务定价　C．确定间接成本　D．确定定价方法

解析：为 IT 服务定价是计费管理的关键问题，其中涉及下列主要问题：确定定价目标、了解客户对服务的真实需求、准确确定服务的直接成本和间接成本、确定内部计费的交易秩序。

因此，关键问题在于服务定价的确定。

答案：B

(3) 现行价格法。

(4) 市场价格法。

(5) 固定价格法。

17.7.4 计费数据收集

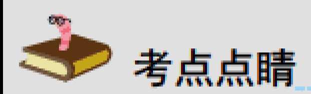
计费数据收集子流程的顺利运作需要以 IT 会计核算子流程为基础。

成本核算是跟踪监测 IT 部门或组织的费用是如何形成的书面记录。包括各种分类账，由会计人员进行管理。会计记录非常重要，它是人们认识、识别与 IT 部门有关的成本，了解费用的去向的工具，可以帮助企业计算向企业内部及外部客户提供每一项服务的成本，指出在提供服务过程中资金的去向，提供 IT 成本效益分析或投资回报分析数据，描述成本的变化趋势。

成本核算最主要的工作是定义成本要素，成本要素是成本项目的进一步细分，例如，硬件可以再分为办公室硬件、网络硬件以及中心服务器硬件。这有利于被识别的每一项成本都被较容易地填报在成本表中。成本要素结构一般在一年当中是相对固定的。定义成本要素结构一般可以按部门、按客户或按产品划分。对 IT 部门而言，理想的方法应该是按照服务要素结构定义成本要素结构，这样可以使硬件、软件、人力资源成本等直接成本项目的金额十分清晰，同时有利于间接成本在不同服务之间的分配。服务要素结构越细，对成本的认识越清晰。

学习笔记

考点 17.8 系统管理标准简介



考点点睛

17.8.1 ITIL 标准

OGC 于 2001 年发布的 ITIL 2.0 版本中，ITIL 的主体框架被扩充为 6 个主要的模块，即服务管理 (Service



真题链接

【试题 17-48】 2009 年 11 月真题 57

COBIT 中定义的 IT 资源如下：数据、应用系统、__(57)__、设备和人员。

A．财务支持　B．场地　C．技术　D．市场预测

即学即练

【练习题 17-14】 ITIL 的主体框架被扩充为 6 个主要的模块，包括服务管理、业务管理、______、ICT(信息与通信技术)基础设施管理、IT 服务管理

Management)、业务管理(The Business Perspective)、ICT(信息与通信技术)基础设施管理(ICT Infrastructure Management)、应用管理(Application Management)、IT 服务管理实施规划(Planning to Implement Service Management)和安全管理(Security Management)。

在这个框架中，服务管理模块在 ITIL 2.0 中处于最中心的位置，该模块包含了 10 个核心流程以及一项 IT 服务管理职能。

这十大核心流程从复杂的 IT 管理活动中，梳理出最佳实践企业所共有的关键流程，比如服务级别管理(SLM)、可用性管理(Availability Management)和配置管理(Configuration Management)等，然后将这些流程规范化、标准化，明确定义各个流程的目标、范围、职能和责任、成本和效益、规划和实施过程、主要活动、主要角色、关键成功因素、绩效评价指标，以及与其他流程的相互关系等。这些核心流程和管理职能被分为两个流程集，分别是服务支持和服务提供。

ITIL 作为一种以流程为基础以客户为导向的 IT 服务管理指导框架，摆脱了传统的 IT 管理以技术管理为焦点的弊端，实现了从技术管理到流程管理，再到服务管理的转化。这种转化具体体现为，ITIL 非常强调各服务管理流程与组织业务的整合，以组织业务和客户的需求为出发点来进行 IT 服务的管理。这样的结果使 IT 部门提供的 IT 服务更符合业务的需求和成本效益原则。

17.8.2　COBIT 标准

COBIT 标准主要目的是实现商业的可说明性和可审查性。IT 控制定义、测试和流程测量等任务是 COBIT 天生的强项。COBIT 模型在进程和可审查控制方面的定义非常精确，这种可审查控制具有非常重要的作用，它能够确保 IT 流程的可靠性和可测试性。

COBIT 所定义的流程被划分为与 IT 系统实施周期相对应的 4 个独立域。它们分别是：规划和组织、采购和实施、交付和支持以及监测。

COBIT 模型包含 34 个流程，其中每个流程都在其父域中有自己的编号，以方便识别。例如，问题管理控制及其相关的标准是交付和支持域定义的第 10 个流程；变化管理是采购和实施域定义的第 6 个流程。

每个 COBIT 流程定义还明确地指出了流程的控制对象、成功实施流程所需要的关键因素、用于测量流程质量改进的具体量化标准，以及针对具体流程的成熟度模型。这种成熟度模型定义了流程的功能特质，即从手动到全自动，再到优化过程的功能特性。

解析：本题考查 COBIT 中定义的 IT 资源，包括数据、应用系统、技术、设备和人员。

答案：C

实施规划和安全管理。

A．配置管理
B．应用管理
C．成本管理
D．人员管理

答案：B

心得体会

此外，针对具体流程的成功因素和量化改进标准(被称为“关键目标指针和关键性能指针”)也都有自己的定义。这两项内容可以用作连续性改进流程的一部分。

17.8.3　HP ITSM 参考模型和微软 MOF

ITIL 虽然已经成为 IT 管理领域的事实上标准，但由于它没有说明如何来实施，因此以 ITIL 为核心，世界上的一些 IT 企业开发了自己的 IT 管理实施方法。其中影响较大的有微软公司的 MOF(管理运营框架)和 HP 公司的 HP ITSM Reference Model(惠普 ITSM 参考模型)。

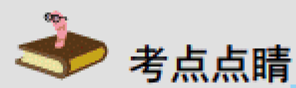
基于 ITIL 理论，惠普提出了关于 IT 服务管理的方法论 ITSM，ITSM 服务管理参考模型分为 4 大部分：包括企业 IT 服务规划与管理、企业 IT 服务的开发及利用、企业 IT 日常运作、业务与 IT 的战略整合。其中涉及可用性管理、IT 规划管理、服务级别管理、成本管理、IT 服务发展计划、配置管理、变更管理、运营管理、问题管理、突发事件管理、实施与测试、业务评估、制定 IT 战略等众多模块。体现在惠普产品里面就是 OpenView 产品家族，涵盖帮助台、SLA Management、资产管理、变更管理、控制管理等多个工具。

微软的 MOF(Microsoft Operations Framework)在如何对支持关键任务服务解决方案的 IT 操作过程进行规划、部署和维护方面提供了指南。MOF 是一种结构化的、却非常灵活的方法，它是以下述因素为基础的：微软的咨询和支持小组以及它们与企业客户和合作伙伴的协作经验，微软的内部 IT 操作组；IT 基础结构库(ITIL)，介绍交付关键任务服务解决方案所必需的过程和最佳方法；来自于国际标准化组织(International Organization for Standardization，ISO)的 ISO 15504，它提供了一种标准的方法，用于评估软件进程的成熟性。

MOF 和 HP ITSM Reference Model 之间的不同，主要表现为前者是特地针对微软的产品和服务而被开发的，而后者是惠普公司根据自身特点和优势提出的该公司的 ITSM 实施方法。

学习笔记

考点 17.9　分布式系统的管理



考点点睛

17.9.1　分布式系统的问题

1. 分布式系统简介

现代企业常常面临着这样复杂多样的局面：主机、不同类型的网络、多种平台和操作系统、日益扩展的客户机以及服务器上的各种应用软件等交织在一起，并且，还有越来越多的 IT 部门希望在已经足够混乱的环境中再加入对 Internet、Intranet 的连接和管理。

为了提供相联系、集成的，对于整个 IT 基础设施的管理，IT 系统管理必须能够弥补在一个企业中存在的这些差异。

2. 多种供应商环境

传统管理的方式对分布式系统，特别是对包括各种应用软件、网络、数据库、操作系统和 Internet/Intranet 开发在内的管理用户采取一种分散的管理方法，把它们分割成零碎的部件，用户必须与不同的厂商打交道，还要使其管理的应用软件灵活地集成在一起，能最大限度地利用用户在企业 IT 管理软件上的投资。

3. 软件的分布性

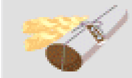
软件分发在今天的分布式环境中是一个非常重要的功能，因为在分布式环境下手工交付、安装、管理软件的成本往往超过了软件本身的成本。

软件分发功能提供了跨平台的可升级的软件分发、安装和管理。

软件分发能灵活地支持用户化的分布式的进度安排，可供选择的扇出方法、不同的网络协议、不同的操作系统、推拉的分布模式。因此，它能够处理实际的设置和环境。

多层次的管理者，代理体系和对广域网的支持，使软件在极大环境下的分发成为现实。扇出服务器和本地服务器的支持使软件分发以可控制和安全的方式把软件提供给数百个远方的办公室和数以万计的系统。

软件分发还为这些环境提供完全的监听和许可监视。软件分发的监听和追踪能力使机构可以鉴别和监视在一个特定的网络中的软件的安装，无论由谁安装，都能够通过完全的监听和控制，鉴别什么时候、什么地点、由谁进行的软件安装。



真题链接

【试题 17-49】 2006 年 5 月真题 56

在分布式环境下的信息系统管理中，活动目录拓扑浏览器技术是__(56)__的主要内容之一。

A．跨平台管理　　B．可视化管理　　C．可扩展性和灵活性　　D．智能代理

解析：本题考查的是分布式系统管理的基本知识。

在分布式系统管理中，独特的可视化能力使管理环境更快捷、更简易。活动目录拓扑浏览器可以自动发现和绘制系统的整个活动目录环境。服务地图显示了 IT 基础设施组件是如何与 IT 服务相连接的，使操作员和应用专家能快速确定服务受影响的根本原因和受影响的服务是哪些。

答案：B

【试题 17-50】 2007 年 5 月真题 43

关于分布式信息系统的叙述正确的是__(43)__。

A．分布式信息系统都基于因特网

B．分布式信息系统的健壮性差

C．活动目录拓扑浏览器是分布式环境下可视化管理的主要技术之一

D．所有分布式信息系统的主机都是小型机

解析：分布式信息系统采用分布式结构，通过因特网、企业内部网和专业网络等形式将分布在不同地点的计算机硬件、软件和数据等资源联系在一起，并服务于一个共同目标。

分布式系统的网络中存在多个结点，所以当一个结点出现故障时一般不会导致整个系统瘫痪，其健壮性比集中式系统好。在分布式系统管理中，可视化的管理使管理环境更快捷、更简易。活动目录拓扑浏览器可以自动发现和绘制系统的整个活动目录环境，是可视化管理的主要技术之一。

答案：C

【试题 17-51】 2009 年 11 月真题 55

分布式环境中的管理系统一般具有跨平台管理、可扩展性和灵活性__(55)__和智能代理技术等优越特性。

A．可量化管理　　B．可视化管理

C．性能监视管理　　D．安全管理

解析：分布式环境中的管理系统能够对复杂的环境进行管理、提高管理生产率及应用的业务价值，表现出优越特性。

(1) 跨平台管理。包括 Windows NT、Windows 2000 和 Windows XP 等，以及适用于数据中心的技术支持。

(2) 可扩展性和灵活性。分布式环境下的管理系统支持超过 1000 个管理结点和数以千计的事件。支持终端服务

即学即练

【练习题 17-15】 关于分布式信息系统的叙述正确的是______。

A．分布式信息系统都基于因特网

B．分布式信息系统的健壮性差

C．活动目录拓扑浏览器是分布式环境下可视化管理的主要技术之一

D．所有分布式信息系统的主机都是小型机

答案：C

心得体会

软件分发的功能还包括利用存储在公用对象知识库中的信息来智能地分布软件。即它能够判断哪一个系统可以满足某个硬件或软件的要求，并保证交付给系统一个正确版本的软件。

17.9.2　分布式环境下的系统管理

客户机、服务器模型增加了一个组织的 IT 环境的复杂度。在基于主机的现实中，一个运行在一个硬件集成单元上的应用，需要运行一个操作系统，而客户机，服务器单元包含了更多的复杂性。部分台式 PC，就其本身而言，是非常复杂且难以配置的，就像很多连接它们的网络元素一样，如网卡、交换式集线器、网桥和路由器等。另外，还可能有多种服务器、应用程序和数据库管理系统分布在整个组织中。正是这种新的复杂性使分布式系统的可用性、可靠性和可维护性的不足之处频繁地表现出来，增加了成本，使业务利益也表现得不那么明显了。

现今的环境带来了新的管理挑战，例如，如何管理复杂的环境、提高管理生产率及应用的业务价值。分布式环境中的管理系统能够回应这些挑战，在下面几个方面表现出优越特性。

1. 跨平台管理

跨平台的管理，可以管理包括 Windows NT、Windows 2000、Windows XP、Windows Sever 2003，所有主要的 Linux 版本、Solaris、AIX、HP-UX、Tru64 和 NetWare，以及对适用于数据中心的技术支持，如监控 64 位 Microsoft SQL、Oracle、IBM DB2 等。

2. 可扩展性和灵活性

分布式环境下的管理系统支持超过 1000 个管理结点和数以千计的事件。支持终端服务和虚拟服务器技术，确保最广阔的用户群体能够以最灵活的方式访问系统。可以使用 Windows 2000、Windows XP 或 Windows Server 2003 系统中的基于 MMC 的控制台，也可以使用任何网络浏览器中最新增强的 Web 图形用户界面(GUI)随时随地地管理环境。

3. 可视化的管理

分布式环境下的管理系统可视化能力使管理环境更快捷、更简易。服务地图(Service Map)显示了 IT 基础设施组件是如何与 IT 服务相连接的，使操作员和应用专家能快速确定服务受影响的根本原因和受影响的服务。已申请专利的活动目录拓扑浏览器(Active Directory Topology Viewer)将自动发现和绘制整个活动目录环境。

4. 智能代理技术

分布式环境中，每个需要监视的系统上都将被安装代

和虚拟服务器技术，确保最广阔的用户群体能够以最灵活的方式访问系统。

(3) 可视化管理。可视化能力使用户管理环境更快捷、更简易。

(4) 智能代理技术。每个需要监视的系统上都将被安装代理，性能代理用于记录和收集数据，然后在必要时发出关于该数据的报警。

答案：B

理，性能代理用于记录和收集数据，然后在必要时发出关于该数据的报警。借助其强大的端到端应用响应测量功能，性能代理成为所有服务管理战略的核心支持技术。

同时，可以进行实时的性能监视，性能监视器将允许操作员针对报警配置一些常规操作。一旦收到性能报警，性能监视将启动这些操作，如内存分页或发送电子邮件。它还可根据严重程度、类型或系统结点和报警状态更新的间隔，对报警进行过滤。

17.9.3　分布式系统中的安全管理

在分布式环境下管理安全是非常重要和关键的问题。它要求结合各个方面，例如认证、授权和监控，成为一个容易管理的解决方案。它还需要处理跨网络环境的网络、系统、数据库和应用软件的安全，能提供跨不同环境的一次登录的解决方案。这些不同环境包括大型机、局域网、不同的 UNIX 系统和中等范围的业务系统。由于可以一次注册，用户只要一次登录，就可以访问所有认证的系统，不必记忆每个不同的系统中的不同的用户代号和密码。

使用简单的管理工具来管理用户代号和密码，安全功能将提供非常健壮的特性，例如密码废除、最少使用的字符个数和特定的要求、在数次不正确的密码输入后自动失效、不允许公用的名称和密码复用等。这样，管理员可以制定密码的规则来达到企业的要求，并在系统中执行。

对于认证，除了扩展的认证方式(不只是标准读写)，还提供了用户和资源分组的能力。这些原则可以被进一步修改，方法是通过知识库中的日历对象来确定在某个特定的日期或时间生效。

这些日历对象能够用来安排各种企业管理任务的进度，如网络搜索、批处理作业、软件分发、备份等，为企业的管理和运行提供了一个强大的集成机制。

安全管理的认证能力要非常灵活。需要被保护的资源，例如文件、终端、打印机、台式机、TCP/IP 端口、网页等，都能够被定义，然后与一些特定的业务过程和任务相联系(如接收订单)。它们能够被分组到一个业务过程的视图里，例如，允许管理员容易地认证用户，如所有的接收订单的职员和所有要执行这个任务的人。

此外，系统允许管理员自定义他们自己的资源。这在保护内建的应用程序的安全方面是十分有用的。这个应用软件可以调用安全管理来检查使用者是否有权来做他想做的事。另外，安全管理的监控功能，允许安全检查员验证规则的执行情况，对监控的功能提供了合法访问和非法的闯入企图的历史记录，并提供了谁在什么时候，触犯哪个安全规则的监

视踪迹。结合安全管理的内嵌的强大的普通报表记录，可以让系统管理员准确、有效地完成他们的工作。

安全管理还可以保护 Web 服务器、Internet 和 Intranet 的环境安全，例如认证、服务信息访问控制、防火墙和广泛的监控和报告，及提供一个电子业务的安全环境。

学习笔记

第 18 章　资 源 管 理

考点 18.1　资源管理概述



考点点睛

18.1.1　资源管理的概念

IT 资源管理就是洞察所有的 IT 资产(从 PC 服务器、UNIX 服务器到主机软件、生产经营数据)，并进行有效的管理。整体洞察能力允许当前 IT 部门执行业务职能而非成本中心职能，这样可以提升自身价值并与它支持的企业合作以增加利润。资源管理可以整合 IT 资产管理及其部署：资产目录和发现；资产对账；软件许可管理；软硬件的维护、移植和处理；IT 财务管理等功能，并用每一项功能来提升整个生命周期的每一项资产的成本效益。

IT 资产管理解决方案可对完整的跨 IT 资产及其硬件和软件元素整个生命周期的每个阶段，进行全方位的配置控制、业务报表呈现和分析，实现成本控制、效率提升和最大的投资回报。IT 资产管理包括：为所有内外部资源(包括台式机、服务器、网络、存储设备)提供广泛的发现和性能分析功能，实现资源的合理使用和重部署；提供整体软件许可管理(目录和使用)，及更复杂的数据库和分布式应用；提供合同和厂商管理，可以减少文案工作，如核对发票、控制租赁协议、改进并简化谈判过程；影响分析、成本分析和财政资产管理，为业务环境提供适应性支持、降低操作环境成本。

18.1.2　配置管理

IT 资源管理可以为企业的 IT 系统管理提供支持，而 IT 资源管理能否满足企业的要求在很大程度上取决于 IT 基础架构的配置及运行情况的信息。配置管理就是专门负责提供这方面信息的流程。配置管理提供的有关基础架构的配置信息可以为其他服务管理流程提供支持，如故障及问题管理人员需要利用配置管理流程提供的信息进行事故和问题的调查和分析，性能及能力管理者需要根据有关配置情况的信息来分析和评价基础架构的服务能力和可用性。

配置管理中，最基本的信息单元是配置项(Configuration Item，CI)。所有软件、硬件和各种文档，比如变更请求、服



真题链接

【试题 18-1】 2008 年 5 月真题 51

信息资源管理(IRM)是对整个组织信息资源开发利用的全面管理。那么，信息资源管理最核心的基础问题是 __(51)__。

A．人才队伍建设　　B．信息化运营体系架构

C．信息资源的标准和规范　　D．信息资源管理规划

解析：本题考查的是信息资源管理工作中各项不同管理工作的重要程度。

企业信息资源管理(IRM)不是把资源整合起来就行了，而是需要一个有效的信息资源管理体系，其中最为关键的是从事信息资源管理的人才队伍建设；其次是架构问题；第三是环境要素，主要是标准和规范，信息资源管理最核心的基础问题就是信息资源的标准和规范。

答案：C

【试题 18-2】 2009 年 11 月真题 38

由于信息资源管理在组织中的重要作用和战略地位，企业主要高层管理人员必须从企业的全局和整体需要出发，直接领导与主持整个企业的信息资源管理工作。担负这一职责的企业高层领导人是 __(38)__。

A．CEO　B．CFO　C．CIO　D．CKO

解析：本题考查 CEO、CIO 和 CFO 等概念的区别。CIO 指的是企业首席信息主管，必须从企业的全局和整体需要出发，直接领导与主持全企业的信息资源管理工作。而 CEO 指的是企业首席行政主管。CFO 指的是企业首席财务主管。CKO 指的是企业首席技术主管。

答案：C

【试题 18-3】 2009 年 11 月真题 56

配置管理作为一个控制中心，其主要目标表现在计量所有 IT 资产、__(56)__，作为故障管理等的基础以及验证基础架构记录的正确性并纠正发现的错误等 4 个方面。

A．有效管理 IT 组件　　B．为其他 IT 系统管理流程提供准确信息

C．提供高质量 IT 服务　　D．更好地遵守法规

即学即练

【练习题 18-1】信息资源管理标准在各国经济发展中所产生的协调作用，以及促进信息资源的传播和利用的日益显著，反映其日趋______。

A．程序化　　B．规范化

C．国际化　　D．通用化

答案：C

【练习题 18-2】广义信息资源与狭义信息资源定义的主要区别是______。

A．内容不同　　B．形式不同

C．角度不同　　D．观点不同

答案：A

【练习题 18-3】配置管理中，最基本的信息单元是______。

A．配置项　　B．配置数据

C．配置块　　D．配置内容

答案：A

【练习题 18-4】所有有关配置项的信息都被存放在______。

A．数据库　　B．内存

C．配置管理数据库　　D．硬盘

答案：C

务、服务器、环境、设备、网络设施、台式机、移动设备、应用系统、协议、电信服务等都可以被称为配置项。所有有关配置项的信息都被存放在配置管理数据库(CMDB)中。需要说明的是，配置管理数据库不仅保存了 IT 基础架构中特定组件的配置信息，而且还包括了各配置项之间的相互关系的信息。配置管理数据库需要根据变更实施情况进行不断地更新，以保证配置管理中保存的信息总能反映 IT 基础架构的现时配置情况以及各配置项之间的相互关系。

具体而言，配置管理作为一个控制中心，其主要目标表现在 4 个方面。

- 计量所有 IT 资产。
- 为其他 IT 系统管理流程提供准确信息。
- 作为故障管理、变更管理和新系统转换等的基础。
- 验证基础架构记录的正确性并纠正发现的错误。

通过实施配置管理流程，可为客户和服务提供方带来多方面的效益，举例如下。

(1) 有效管理 IT 组件。
(2) 提供高质量的 IT 服务。
(3) 更好地遵守法规。
(4) 帮助制订财务和费用计划。

学习笔记

解析：配置管理数据库需要根据变更实施情况进行不断的更新，以保证配置管理中保存的信息总能反映 IT 基础架构的现时配置情况以及各配置项之间的相互关系。配置管理作为一个控制中心，主要目标表现在 4 个方面：计量所有 IT 资产、为其他 IT 系统管理流程提供准确信息、作为故障管理等的基础以及验证基础架构记录的正确性并纠正发现的错误。

答案：B

【试题 18-4】 2012 年 5 月真题 54

配置管理中，最基本的信息单元是配置项。所有有关配置项的信息都被存放在__(54)__中。

A．应用系统　　B．服务器　　C．配置管理数据库　　D．电信服务

解析：本题考查的是资源管理概述的基本知识。

配置管理中，最基本的信息单元是配置项(Configuration Item，CI)。所有软件、硬件和各种文档，比如变更请求、服务、服务器、环境、设备、网络设施、台式机、移动设备、应用系统、协议、电信服务等都可以被称为配置项。所有有关配置项的信息都被存放在配置管理数据库(CMDB)中。需要说明的是，配置管理数据库不仅保存了 IT 基础架构中特定组件的配置信息，而且还包括了各配置项的相互关系的信息。配置管理数据库需要根据实施情况进行不断地更新，以保证配置管理中保存的信息总能反映 IT 基础架构的现时配置情况以及各配置项之间的相互关系。

答案：C

【试题 18-5】 2013 年 5 月真题 55

IT 资源管理可以洞察并有效管理企业所有的 IT 资产，为 IT 系统管理提供支持，而 IT 资源管理能否满足要求在很大程度上取决于__(55)__。

A．基础架构中特定组件的配置信息
B．其他服务管理流程的支持
C．IT 基础架构的配置及运行情况的信息
D．各配置项相关关系的信息

解析：IT 资源管理可以为企业的 IT 系统管理提供支持，而 IT 资源管理能否满足企业的要求在很大程度上取决于 IT 基础架构的配置及运行情况的信息。配置管理就是专门负责提供这方面信息的流程。配置管理提供的有关基础架构的配置信息可以为其他服务管理流程提供支持，如故障及问题管理人员需要利用配置管理流程提供的信息进行事故和问题的调查和分析，性能及能力管理者需要根据有关配置情况的信息来分析和评价基础架构的服务能力和可用性。

答案：C

【试题 18-6】 2011 年 5 月试题四(15 分)

【说明】企业信息资源管理是企业整个管理工作的重要组成部分，也是实现企业信息化的关键。在全球经济信息化的今天，加强企业信息资源管理对企业发展具有非常重要的作用。美国著名学者奥汀格曾给出的著名的资源三角形，说明当今社会信息资源已成为企业的重要战略资源。加强企业信息资源的管理，一方面为企业做出迅速灵敏的决策提供依据；另一方面使企业在激烈的市场竞争中找准自己的发展方向，抢先开拓市场、占有市场，及时有效地制订竞争措施，从而增强企业竞争力。

【练习题 18-5】【说明】

信息系统管理指的是企业信息系统的高效运作和管理，其核心目标是管理业务部门的信息需求，有效地利用信息资源恰当地满足业务部门的需求。

【问题 1】(6 分)

信息系统管理的四个关键信息资源分别为(1)、(2)、(3)和(4)。

【问题 2】(5 分)

信息系统管理通用体系架构分为 3 个部分，分别是信息部门管理、业务部门信息支持和信息基础架构管理，请在下列 A～F 的 6 个选项中选择各部分的具体实例(每部分两个)，填入空(5)～(7)中。

信息部门管理：(5)
业务部门信息支持：(6)
信息基础架构管理：(7)

A．故障管理
B．财务管理
C．简化 IT 管理复杂度
D．性能及可用性管理
E．配置及变更管理
F．自动处理功能和集成化管理

【问题 3】(4 分)

企业信息系统管理的策略是为企业提供满足目前的业务与管理需求的解决方案。具体而言包括以下 4 个内容，请将合适的解释填入空(8)～(11)中。

1．(8)：目前，企业越来越关注解决业务相关的问题，而一个业务往往涉及多个技术领域，因此在信息系统管理中，需要面向业务的处理方式，统一解决业务涉及的问题。

2．(9)：信息系统管理中，所有信息资源必须作为一个整体来管理，企业信息部门只使用一个管理解决方案就可以管理企业的所有信息资源，包括不同的网络、系统、应用软件和数据库。集中管理功能的解决方案横跨了传统的分离的资源。

3．(10)：信息系统管理应该包括范围广泛的、

【问题 1】

以下是关于企业信息资源管理的叙述，请填补其中的空缺(从备选项中选择)。

信息资源管理(简称 IRM)，是对整个组织信息资源开发利用的(1)。IRM 把(2)和信息技术结合起来，使信息作为一种__(3)__而得到优化的配置和使用。开发信息资源既是企业信息化的__(4)__，又是企业信息化的__(5)__；只有高档次的数据环境才能发挥信息基础设施的作用。因此，从 IRM 的技术层面看，__(6)__建设是信息资源管理的重要工作。

空(1)的备选项：A. 全面管理　B. 全程管理

空(2)的备选项：A. 经济管理　B. 企业管理

空(3)的备选项：A. 资源　B. 管理

空(4)的备选项：A. 出发点　B. 目标

空(5)的备选项：A. 成果　B. 归宿

空(6)的备选项：A. 数据环境　B. 管理环境

【问题 2】

以下是关于企业信息资源管理的叙述，请填补其中的空缺(有备选项时选择，无备选项时填空)。

企业信息资源管理需要有一个有效的信息资源管理体系，在这个体系中最为关键的是人的因素，即从事信息资源管理的__(7)__建设；其次是__(8)__，而这一问题要消除以往分散建设所导致的__(9)__；技术也是一个要素，要选择与信息资源整合和管理相适应的__(10)__；另外一个就是__(11)__，主要是指标准和规范，信息资源管理最核心的基础问题就是信息资源的__(12)__。

空(7)的备选项：A. 人才队伍　B. 人力资源

空(8)的备选项：A. 技术问题　B. 架构问题

空(9)的备选项：A. 信息孤岛　B. 投资膨胀

空(10)的备选项：A. 软件和平台　B. 管理技能

空(11)的备选项：A. 环境因素　B. 管理因素

【问题 3】

IRM 工作层上最重要的角色就是数据管理员 DA，请指出数据管理员至少三方面的具体工作职责。

试题四分析

本试题主要考查信息资源管理的相关知识。

信息资源管理(Information Resource Management，IRM)是对整个组织信息资源开发利用的全面管理。IRM 把经济管理和信息技术结合起来，使信息作为一种资源而得到优化地配置和使用。从 IRM 的技术侧面看，数据环境建设是信息资源管理的重要工作。

企业信息资源管理不是把资源整合起来就行了，而是需要一个有效的信息资源管理体系，其中最为关键的是从事信息资源管理的人才队伍建设；其次，是架构问题，在信息资源建设阶段，规划是以建设进程为主线的，在信息资源管理阶段，规划是以架构为主线，主要涉及的是这个信息化运营体系的架构，这个架构要消除以往分散建设所导致的信息孤岛，实现大范围内的信息共享、交换和使用，提升系统效率，达到信息资源的最大增值；技术也是一个要素，要选择与信息资源整合和管理相适应的软件和平台；另外一个就是环境要素，主要是指标准和规范，信息

丰富的管理功能来管理各种 IT 资源。包括从网络发现到进度规划，从多平台安全到数据库管理，从存储管理到网络性能等丰富的管理能力，集成在一起提供统一的管理。

4．(11)：信息系统管理必须面对各种不同的环境：TCP/IP、SNA 和 IPX 等不同的网络；Windows、UNIX 等不同的服务器；各种厂商的硬件设备和数据库等，信息系统管理须提供相联系的集成化的管理方式。

答案：

【问题 1】信息系统管理的 4 个关键信息资源分别为硬件资源、软件资源、网络资源和数据资源。(1)硬件资源；(2)软件资源；(3)网络资源；(4)数据资源。

【问题 2】(5)B、E；(6)A、D；(7)C、F

【问题 3】企业信息系统管理的策略是为企业提供满足目前的业务与管理需求的解决方案。具体而言包括以下 4 个内容。(8)面向业务处理；(9)管理所有的 IT 资源，实现端到端的控制；(10)丰富的管理功能—为企业提供各种便利；(11)多平台、多供应商的管理。

心得体会

资源管理最核心的基础问题就是信息资源的标准和规范。

企业信息资源开发利用做得好坏的关键人物是企业领导和信息系统负责人。IRM 工作层上的最重要的角色就是数据管理员(Data Administrator，DA)。数据管理员负责支持整个企业目标的信息资源的规划、控制和管理；协调数据库和其他数据结构的开发，使数据存储的冗余最小而具有最大的相容性；负责建立有效使用数据资源的标准和规程，组织所需要的培训；负责实现和维护支持这些目标的数据字典；审批所有对数据字典所做的修改；负责监督数据管理部门中的所有职员的工作。数据管理员应能提出关于有效使用数据资源的整治建议，向主管部门提出不同的数据结构设计的优缺点忠告，监督其他人员进行逻辑数据结构设计和数据管理。

数据管理员还需要有良好的人际关系：善于同中高层管理人员一起制订信息资源的短期和长期计划。在数据结构的研制、建立文档和维护过程中，能与项目领导、数据处理人员和数据库管理员协同工作。能同最终用户管理部门一起工作，为他们提供有关数据资源的信息。

参考答案：

【问题 1】

空(1)选项：A

空(2)选项：A

空(3)选项：A

空(4)选项：A

空(5)选项：B

空(6)选项：A

【问题 2】

空(7)选项：A

空(8)选项：B

空(9)选项：A

空(10)选项：A

空(11)选项：A

【问题 3】

数据管理员的工作职责如下。

负责支持整个企业目标的信息资源的规划、控制和管理。

协调数据库和其他数据结构的开发，使数据存储的冗余最小而具有最大的相容性。

负责建立有效使用数据资源的标准和规程，组织所需要的培训。

负责实现和维护支持这些目标的数据字典；审批所有对数据字典所做的修改。

负责监督数据管理部门中的所有职员的工作。

只要举出三个即可。

考点 18.2　硬件管理



考点点睛

18.2.1　硬件管理的范围

近年来，企业 IT 资源管理(或称系统管理、系统网络管理、系统资源管理，等等)逐渐成为广大 CEO(企业首席行政主管)与 CIO(企业首席信息主管)所谈论的话题。有效的企业(IT)管理一定是从 CEO/CIO 自身的需求出发，真正反映用户需求，为用户解决实际管理难题，获得企业效益的解决方案。

众所周知，信息技术产业(Information Technology，IT)的发展历程就是企业 CEO/CIO 需求发展的过程。从我们引进先进的硬件产品，到购买数据库软件及应用软件。到现在的大量进行的网络基础建设，无一不是由企业的需求所引导的。

进行 IT 资源管理，首先要识别企业待管理的硬件有哪些？弄清企业的硬件设备有哪些？哪些设备需要被管理？COBIT 中定义的 IT 资源如下。

(1) 数据。是最广泛意义上的对象、结构化及非结构化的图像、各类数据。

(2) 应用系统。人工处理以及计算机程序的总和。

(3) 技术。包括硬件、操作系统、数据库管理系统、网络、多媒体等。

(4) 设备。包括所拥有的支持信息系统的所有资源。

(5) 人员。包括员工技能、意识，以及计划、组织、获取、交付、支持和监控信息系统及服务的能力。

因此，应该对企业的中央计算机以及外部设备进行统计，并且记录各计算机和设备的位置信息、配置信息、购买信息、责任人以及使用状况等。对于新购买的计算机与外部设备也应做好相应的记录，并将记录登记到系统的硬件登记表中。对于损毁的部分应做相应的标注和剔除，这样便于对企业的信息系统资产的硬件进行管理。

认真识别和清理企业的硬件设备，是对企业的信息系统的资产进行管理。被管理的硬件一般包括企业所购买的和保管的各种硬件设备：服务器、交换机、计算机、磁盘、打印机、复印机、扫描仪、刻录机、摄像机、录像机、照相机等。

18.2.2　硬件配置管理

在配置管理中，“配置”和“配置项”是重要概念，“配置”是在技术文档中明确说明并最终组成软件产品的功能或物理属性。“配置”包括了将受控的所有产品特性，其内容

即学即练

【练习题 18-6】进行 IT 资源管理，首先第一步就是识别企业待管理的硬件有哪些，弄清企业的硬件设备有哪些，有哪些设备需要被管理，这些内容是由______进行规定的。

A．CEO　　B．COBIT

C．CIO　　D．CFO

答案：B

【练习题 18-7】硬件经常被划分为各类配置项(CI)，CI 是逻辑上组成软件系统的各个组成部分。一个系统包括的 CI 的数目是一个与设计密切相关的问题，若一个产品同时包括硬件和软件部分，则一个 CI______。

A．只包括软件部分

B．只包括硬件部分

C．也同时包括软件和硬件部分

D．不包括软件部分和硬件部分

答案：C

心得体会

及相关文档、软件版本、变更文档、硬件运行的支持数据，以及其他一切保证硬件一致性的组成要素。

硬件经常被划分为各类配置项(CI)，这类划分是进行硬件配置管理的基础和前提，CI 是逻辑上组成软件系统的各组成部分。一个系统包括的 CI 的数目是一个与设计密切相关的问题，如果一个产品同时包括硬件和软件部分，那么一个 CI 也同时包括软件和硬件部分。

各 CI 随软件开发活动的进展，会有越来越多的部件进入受控状态。硬件配置管理包括对各 CI 进行标识，并对它们的配置进行修改和控制的过程。在完成变更后，要对相应的 CI 进行基线化并形成各类基线。在配置管理系统中，基线就是一个 CI 或一组 CI 在其生命周期的不同时间点上通过正式评审而进入正式受控的一种状态，而这个过程被称为“基线化”。每一个基线都是其下一步开发的出发点和参考点。每个基线都将接受配置管理的严格控制，对其的修改将严格按照变更控制要求的过程进行，上一个基线加上增加和修改的基线内容形成下一个基线，这就是“基线管理”的过程，因此基线具有以下属性。

(1) 通过正式的评审过程建立，基线存在于基线库中，对基线的变更接受更高权限的控制，基线是进一步开发和修改的基准和出发点。

(2) 第一个基线包含了通过评审的软件需求，因此称之为“需求基线”，通过建立这样一个基线，受控的系统需求成为进一步软件开发的出发点，对需求的变更被正式初始化、评估。受控的需求还是对软件进行功能评审的基础。

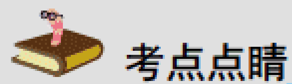
注意：在硬件的更新阶段，应出具相应的硬件更新报告、存档，并更改硬件登记表；所有硬件设备必须由专人负责管理：管理员必须定期对各种办公设备进行清理检查，确保设备处于正常使用状态；用电设备要按时进行线路检查，防止漏电、打火现象，确保设备、库房的安全，对故障设备应随时登记，并及时向上级汇报后妥善处理。

所有硬件设备应该严格遵循部门制定的硬件管理条例。

硬件设备在平时应该定期进行清点和检测，发现问题的应及时进行处理。硬件系统应定期进行备份，备份的硬盘要妥善保管、做好标签，以防数据丢失。经常使用的硬件设备应得到清洁和维护。各种设备使用说明、保修卡、用户手册等相关文字材料也应由管理员统一收集整理后立卷归档。

学习笔记

考点 18.3　软件管理



考点点睛

18.3.1　软件管理的范围

软件资源是指企业整个环境中运行的程序和文档，其中程序包括操作系统、中间件、市场上买来的应用、本公司开发的应用、分布式环境软件、服务与计算机的应用软件以及所提供的服务等，文档包括应用表格、合同、手册、操作手册等。软件管理系统必须将它们表示出来，才能对其进行管理。软件资源管理，是指优化管理信息的收集，对企业所拥有的软件授权数量和安装地点进行管理，以及软件分发管理(指的是通过网络把新软件分发到各个站点，并完成安装和配置工作)。

要进行企业的软件资源管理，首先要先识别出企业中运行的软件和文档，将其归类汇总、登记入档。

在项目管理中，软件资源可重用的程度是 CMM 衡量的一个重要指标。众所周知，提高软件的重用度也是每一家软件公司所追求的。

首先要搞清楚自己的家底。把各个项目组的负责人召集在一起，把有重用价值的软件模块或控件收集起来，再把相关的资料组织在一起，标注说明、建立索引、由专人负责管理，可重用模块的升级和完善都要建立完整的档案资料，在升级档案中要记录升级前后的主要区别。为重用模块做出贡献的个人都要被记录在册。一个项目在做系统设计任务书时，就要考虑有哪些以往的软件资源可以利用？新一轮的开发有哪些功能可以做成可重用模块。这样才能很好地管理企业的软件资源。

18.3.2　软件的生命周期和资源管理

软件的生命周期是指软件开发全部过程、活动和任务的结构框架。软件开发包括发现、定义、概念、设计和实现阶段。

选择一个适当的软件生命周期对项目来说至关重要。在项目策划的初期，就应该确定项目所采用的软件生命周期，统筹规划项目的整体开发流程。一个组织通常能为多个客户生产软件，而客户的要求也是多样化的，一种软件生命周期往往不能适合所有的情况。



真题链接

【试题 18-7】 2006 年 5 月真题 46

在资源管理中，软件资源管理包括软件分发管理。软件分发管理中不包括__(46)__。

A. 软件部署　　B. 安全补丁分发

C. 远程管理和控制　　D. 应用软件的手工安装和部署

解析：本题考查的是软件分发管理的基本知识。软件分发管理包括 3 点内容，分别是软件部署、安全补丁分发和远程管理和控制。

答案：D

【试题 18-8】 2008 年 5 月真题 48～49

在常见的软件生命周期中，适用于项目需求简单清楚，在项目初期就可以明确所有需求，不需要二次开发的软件生命周期模型是__(48)__；适用于项目事先不能完整定义产品所有需求，计划多期开发的软件生命周期模型是__(49)__。

(48) A. 瀑布模型　　B. 迭代模型

C. 快速原型开发　　D. 快速创新开发

(49) A. 快速原型开发　　B. 快速创新开发

C. 瀑布模型　　D. 迭代模型

解析：本题考查的是软件寿命周期的 3 种模型及其适合项目。

软件寿命周期是软件开发全过程、活动和任务的结构框架。常见的软件寿命周期有瀑布模型、迭代模型和快速原型开发模型 3 种。瀑布模型适于项目需求简单清楚，在项目初期就可以明确所有需求，不需要二次开发的软件寿命周期；迭代模型适于项目事先不能完整定义产品所有需求，计划多期开发的软件寿命周期；快速原型开发适于项目需要很快给客户演示产品的软件寿命周期。通过这样的比较就可以准确做出选择。

答案：(48)A　(49)D

【试题 18-9】 2008 年 5 月真题 50

__(50)__是软件生命周期中时间最长的阶段。

A. 需求分析阶段　　B. 软件维护阶段

C. 软件设计阶段　　D. 软件系统实施阶段

解析：本题考查的是软件寿命周期及其各寿命周期阶段的主要特点。

软件寿命周期是软件开发的全过程，这个过程由诸多阶段构成，包括需求分析、软件设计、编码及单元测试、集成及系统测试、安装、实施与维护等阶段，在由这些阶段所构成的软件寿命周期全过程中软件维护阶段是软件寿命周期中维持时间最长的阶段。因为在软件开发完成并投入使用后，由于多方面的原因，软件不能继续适应用户的需求，要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。

即学即练

【练习题 18-8】国家标准《计算机软件产品开发文件指南》的 14 个文件，其中旨在向整个软件开发时期提供关于被处理数据的描述和数据采集要求的技术信息的文件是______。

A. 数据库设计说明书

B. 数据要求说明书

C. 软件需求说明书

D. 总体设计说明书

答案：B

【练习题 18-9】有关软件安全问题，不正确的是______。

A. 软件安全问题包括信息资产受到威胁和软件应用安全问题

B. 软件应用安全问题包括软件备份安全管理和软件代码安全管理两个方面

C. 系统软件安全分为操作系统安全和应用支撑软件安全两类

D. 恶意程序的防治包括防护和治理两方面，应该采取管理与技术相结合地方法。

答案：B

【练习题 18-10】在软件生存期的移植链接阶段，软件所要求的质量特性有______。

A. 可维护性、效率、安全性

B. 可维护性、可移植性

C. 可移植性、重用性

D. 重用性、安全性

答案：C

【练习题 18-11】在软件生存期的维护扩充阶段，软件

常见的软件生命周期如下。

(1) 瀑布模型。优点是强调开发的阶段性；早期计划及需求调查；产品测试。缺点是依赖于早期进行的需求调查，不能适应需求的变化；单一流程，开发中的经验教训不能反馈应用于本产品的过程；风险通常到开发后期才能显露，失去及早纠正的机会。适用于项目需求简单清楚，在项目初期就可以明确所有的需求；阶段审核和文档控制要求做好；不需要二次开发。

(2) 迭代模型。优点是开发中的经验教训能及时反馈；信息反馈及时；销售工作有可能提前进行；采取早期预防措施，增加项目成功的概率。缺点是如果不加控制地让用户接触开发中尚未测试稳定的功能，可能对开发人员及用户都产生负面的影响。适用于项目事先不能完整定义产品的所有需求；计划多期开发。

(3) 快速原型开发。优点是直观、开发速度快。缺点是设计方面考虑不周全。适用于项目需要很快给客户演示的产品。

软件开发的生命周期包括两方面的内容，首先是项目应包括哪些阶段，其次是这些阶段的顺序如何。一般的软件开发过程包括：需求分析(RA)、软件设计(SD)、编码(Coding)及单元测试(Unit Test)、集成及系统测试(Integration and System Test)、安装(Install)、实施(Implementation)等阶段。

维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，包括：对缺陷或更改申请进行分析即需求分析(RA)、分析影响即软件设计(SD)、实施变更即进行编程(Coding)，然后进行测试(Test)。在维护生命周期中，最重要的就是对变更的管理。软件维护是软件生命周期中持续时间最长的阶段。在软件开发完成并投入使用后，由于多方面的原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。软件的维护包括纠错性维护和改进性维护两个方面。

18.3.3 软件构件管理

软件构件是软件系统的一个物理单元，它驻留在计算机中而不是只存在于系统分析员的脑海里。像数据表、数据文件、可执行文件、动态链接库、文档等都可以被称为构件。构件有几个基本属性。

(1) 构件是可独立配置的单元，因此构件必须自包容。

(2) 构件强调与环境和其他构件的分离，因此构件的实现是严格封装的，外界没机会或没必要知道构件内部的实现细节。

答案：B

【试题 18-10】 2009 年 11 月真题 42

要进行企业的软件资源管理，就要先识别出企业中运行的__(42)__和文档，将其归类汇总、登记入档。

A．软件　B．代码　C．指令　D．硬件

解析：软件资源管理是指优化管理信息的收集，对企业所拥有的软件授权数量和安装地点进行管理。要进行企业的软件资源管理，首先要识别出企业中运行的软件和文档，将其归类汇总，登记入档。

答案：A

【试题 18-11】 2011 年 5 月真题 22

软件生命周期中时间最长的阶段是__(22)__阶段。

A．需求分析　B．软件维护

C．软件设计　D．软件开发

解析：维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，包括：对缺陷或更改申请进行分析即需求分析(RA)、分析影响即软件设计(SD)、实施变更即进行编程(Coding)，然后进行测试(Test)。在维护生命周期中，最重要的就是对变更的管理。软件维护是软件生命周期中持续时间最长的阶段。在软件开发完成并投入使用后，由于多方面的原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。软件的维护包括纠错性维护和改进性维护两个方面。

答案：B

【试题 18-12】 2011 年 5 月真题 26

软件项目管理是保证软件项目成功的重要手段，其中__(26)__要确定哪些工作是项目应该做的，哪些工作不应包含在项目中。

A．进度管理　B．风险管理　C．范围管理　D．配置管理

解析：项目范围的管理也就是对项目应该包括什么和不应该包括什么进行相应的定义和控制，以保证项目能按要求的范围完成所涉及的所有过程，包括：确定项目的需求、定义规划项目的范围、范围管理的实施、范围的变更控制管理以及范围核实等。烽火猎头专家亦认为项目范围是指产生项目产品所包括的所有工作及产生这些产品所用的过程。项目干系人必须在项目要产生什么样的产品方面达成共识，也要在如何生产这些产品方面达成一定的共识。因此选择 C。

答案：C

【试题 18-13】 2011 年 5 月真题 41

软件维护阶段最重要的是对__(41)__的管理。

A．变更　B．测试　C．软件设计　D．编码

解析：软件维护主要是指根据需求变化或硬件环境的变化对应用程序进行部分或全部的修改，修改时应充分利用源程序；修改后要填写程序更改登记表，并在程序变更通知书上写明新旧程序的不同之处。因此，软件维护阶段最重要的是对变更的管理。

所要求的质量特性是______。

A．易使用性和可移植性

B．安全性和重用性

C．可扩充性和可靠性

D．可维护性和可扩充性

答案：D

心得体会

(3) 构件可以在适当的环境中被复合使用，因此构件需要提供清楚的接口规范，可以与环境交互。

(4) 构件不应当是持续的，即构件没有个体特有的属性，理解为构件之间不应有区别，在任何环境中，最多仅有特定构件的一份副本。

可以看出，构件沿袭了对象的封装特性，但同时并不局限于一个对象，其内部可以封装一个或多个类、原型对象甚至过程，其结构是灵活的。构件突出了自包容和被包容的特性，这就是在软件生产线上作为构件的必要特征。

软件构件要想在实际工作中得到有效利用，还离不开软件平台的支持。这个软件平台包括构件的运行支撑环境、构件开发与组装环境、构件管理环境和基于构件的开发方法以及开发过程等。在这个软件平台上，用户可以按照自己的需求，选择适合的基础服务模块或高级服务模块，按照一定管理模式搭建出一个基础的框架。这个框架承载的就是软件构件模块。基础框架和软件构件模块，共同构成了基础框架平台。

18.3.4　软件分发管理

当前，IT 部门需要处理的日常事务大大超出了其承受能力，他们要跨多个操作系统部署安全补丁和管理多个应用。在运营管理层面上，他们不得不规划和执行操作系统移植、主要应用系统的升级和部署。这些任务在大多数情况下需要跨不同地域和时区在多个硬件平台上完成。如果不对这样复杂的和持久的变更情况进行管理，将导致整体生产力下降，额外的部署管理成本将远远超过软件自身成本。因此，软件分发管理是基础架构管理的重要组成部分，可以提高 IT 维护的自动化水平，实现企业内部软件使用标准化，将大大减少维护 IT 资源的费用。

技术在飞速发展，企业需要不断地提升级或部署新的软件来保持业务应用的适应性和有效性，手工为每个业务系统和桌面系统部署应用和实施安全问题修复已经成为过去。软件分发管理的支持工具可以自动完成软件部署的全过程，包括软件打包、分发、安装和配置等，甚至在特定的环境下可以根据不同事件的触发实现软件部署的回滚操作。在相应的管理工具的支持下，软件分发管理可以自动化或半自动化地完成下列软件分发任务。

1. 软件部署

IT 系统管理人员可将软件包部署至遍布网络系统的目标计算机，对它们执行封装、复制、定位、推

答案：A

【试题 18-14】 2012 年 5 月真题 55

软件开发完成并投入使用后，由于多方面原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须进行__(55)__。

A．需求分析　　B．软件设计　　C．编写代码　　D．软件维护

解析：维护阶段实际上是一个微型的软件开发生命周期，包括：对缺陷或更改申请进行分析即需求分析(RA)、分析影响即软件设计(SD)、实施变更即进行编程(Coding)，然后进行测试(Test)。在维护生命周期中，最重要的就是对变更的管理。软件维护是软件生命周期中持续时间最长的阶段。在软件开发完成并投入使用后，由于多方面的原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。软件的维护包括纠错性维护和改进性维护两个方面。

答案：D

【试题 18-15】 2013 年 5 月真题 56

在软件管理中，__(56)__是基础架构管理的重要组成部分，可以提高 IT 维护的自动化水平，并且大大减少维护 IT 资源的费用。

A．软件分发管理　　B．软件生命周期和资源管理

C．软件构件管理　　D．软件资源的合法保护

解析：当前，IT 部门需要处理的日常事务大大超出了其承受能力，他们要跨多个操作系统部署安全补丁和管理多个应用。在运营管理层面上，他们不得不规划和执行操作系统移植、主要应用系统的升级和部署。这些任务在大多数情况下需要跨不同地域和时区在多个硬件平台上完成。如果不对这样复杂的和持久的变更情况进行管理，将导致整体生产力下降，额外的部署管理成本将远远超过软件自身成本。因此，软件分发管理是基础架构管理的重要组成部分，可以提高 IT 维护的自动化水平，实现企业内部软件使用标准化，将大大减少维护 IT 资源的费用。

答案：A

【试题 18-16】 2013 年 5 月真题 57

对于 IT 部门来说，通过人工方式对分布在企业各处的个人计算机进行现场操作很是烦琐并且效率很低。因此，如果应用__(57)__方式，可帮助技术支持人员及时准确获得关键的系统信息，花费较少的时间诊断故障并解决问题。

A．软件部署　　B．远程管理和控制

C．安全补丁补发　　D．文档管理工具

解析：本题考查的是软件管理的基本知识。在相应的管理工具的支持下，软件分发管理可以自动化或半自动化地完成下列软件分发的任务。

1) 软件部署

IT 系统管理人员可将软件包部署至遍布网络系统的目标计算机，对它们执行封装、复制、定位、推荐和跟踪。软件包还可在允许最终用户干预或无须最终用户干预的情况下实现部署，而任何 IT 支持人员均不必亲身前往。

2) 安全补丁分发

随着 Windows 等操作系统的安全问题越来越受到大家的关注，每隔一段时间微软都要发布修复系统漏洞的补丁，但很多用户仍不能及时使用这些补丁修复系统，在病毒爆发时就有可能造成重大损失。通过结合系统清单和软件分发，

荐和跟踪。软件包还可在允许最终用户干预或无须最终用户干预的情况下实现部署，而任何 IT 支持人员均不必亲身前往。

无论软件产品是像 Windows XP Professional 这样的操作系统、Microsoft Office 这样的完整应用套件，还是由第三方厂商提供的软件或重要的 Windows 系统更新，均可确保软件处于即时更新状态并降低所需的工作量。

2. 安全补丁分发

随着 Windows 等操作系统的安全问题越来越受到大家的关注，每隔一段时间微软都要发布修复系统漏洞的补丁，但很多用户仍不能及时使用这些补丁修复系统，在病毒爆发时就有可能造成重大损失。通过结合系统清单和软件分发，安全修补程序管理功能能够显示计算机需要的重要系统和安全升级，然后有效地分发这些升级。并就每台受控计算机所需安全修补程序做出报告，保障了基于 Windows 的台式机、笔记本式计算机和服务器的安全。

3. 远程管理和控制

对于 IT 部门来说，手工对分布空间很大的个人计算机进行实际的操作将是烦琐而低效率的。有了远程诊断工具，可帮助技术支持人员及时准确获得关键的系统信息，这样他们就能花费较少的时间诊断故障并以远程方式解决问题。

18.3.5 文档管理

软件文档(document)也被称为文件，通常指的是一些记录的数据和数据媒体，它具有固定不变的形式，可被人和计算机阅读，它和计算机程序共同构成了能完成特定功能的计算机软件(有人把源程序也当作文档的一部分)。软件文档的编制(documentation)在软件开发工作中占有突出的地位和相当大的工作量。高效率、高质量地开发、分发、管理和维护文档对于转让、变更、修正、扩充和使用文档，以及充分发挥软件产品的效益都有着重要意义。

在整个软件生存期中，各种文档作为半成品或最终成品，会不断地生成、修改或补充。为了最终得到高质量的产品，必须加强对文档的管理。应注意做到以下几点。

(1) 软件开发小组应设一位文档保管人员，负责集中保管本项目已有文档的两套主文本。两套文本内容完全一致。其中的一套可按一定手续，办理借阅。

(2) 软件开发小组的成员可根据工作需要在自己手中保存一些个人文档。一般应是主文本的复制件，

安全修补程序及管理功能能够显示计算机需要的重要系统和安全升级，然后有效地分发这些升级。并就每台受控计算机所需安全修补程序做出报告，保障了基于 Windows 的台式机、笔记本式计算机和服务器的安全。

3) 远程管理和控制

对于 IT 部门来说，手工对分布空间很大的个人计算机进行实际的操作将是烦琐而低效率的。有了远程诊断工具，可帮助技术支持人员及时准确获得关键的系统信息，使他们花费较少的时间就能诊断出故障并以远程方式解决问题。

答案：B

并注意和主文本应保持一致，在做必要的修改时，也应先修改主文本。

(3) 开发人员个人只保存主文本中与自己工作相关的部分文档。

(4) 在新文档取代了旧文档时，管理人员应及时注销旧文档。在文档内容有变动时，管理人员应随时修订主文本，使其及时反映被更新的内容。

(5) 项目开发结束时，文档管理人员应收回开发人员的个人文档。发现个人文档与主文本有差别时，应立即着手解决。通常是由未及时修订主文本而造成的。

(6) 在软件开发过程中，可能发现需要修改已完成的文档，特别是规模较大的项目，对主文本的修改必须特别谨慎。修改以前要充分估计修改可能带来的影响，并且要按照提议、评议、审核、批准和实施等步骤加以严格控制。

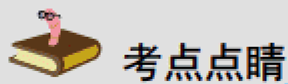
18.3.6　软件资源的合法保护

个人计算机功能的不断翻新，带动了软件开发行业的发展。资源共享已经不再是一个难题。然而，这却使专业的软件开发公司面临着一大难题，那就是他们在不断地投入人力、物力、财力的情况下，却承受非法盗版带来的损失。于是，不断出台的知识产权保护办法，保证了公司的正常运营。例如公司间购买软件或者外包业务会分别签订“购买，租用软件许可合同”和“软件开发外包合同”等，用于保障公司的权益。同时，国家也在出台一系列的政策法规来保护版权。例如我国修订并出台了《计算机软件保护条例》用于保护知识产权等。

软件资源的状况报告可对哪些应用程序由哪些用户使用、使用多久和基于哪些受控系统等情况加以描述。通过对用户或计算机的使用情况进行跟踪，而生成的报告则可将并发使用情况数据与当前许可证所有权进行对比。这有助于将已购买软件同已使用软件进行对照调整，以便做出更加明智的远期采购决策。

学习笔记

考点 18.4　网络资源管理



考点点睛

18.4.1　网络资源管理的范围

随着企业信息化的不断深入，企业一方面希望众多部门、用户之间能共享信息资源，另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息进行通信。这促使了企业信息化向网络化的发展，将分散的计算机连接成网、组成计算机网络。

所谓计算机网络，就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互联成一个规模大、功能强的网络系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。通俗地说，网络就是通过电缆、电话线，或无线通信等互联的计算机的集合。

因此，企业资产管理里面又增加了企业网络资源管理。要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业包含哪些网络资源。这里主要识别的是以下几类：①通信线路；②通信服务；③网络设备；④网络软件。

18.4.2　网络资源管理与维护

一般来说，网络资源维护管理就是通过某种方式对网络资源进行调整，使网络能正常、高效地运行。其目的是使网络中的各种资源得到更加高效地利用，当网络出现故障时能及时做出报告和处理，并协调和保持网络的高效运行等。一般而言，网络维护管理有 5 大功能：网络的失效管理、网络的配置管理、网络的性能管理、网络的安全管理、网络的计费管理。这 5 大功能包含了保证一个网络系统正常运行的基本功能。

现代计算机网络维护管理系统主要由 4 个要素组成：若干被管理的代理(Managed Agents)；至少一个网络维护管理器(Network Manager)；一种公共网络维护管理协议(Network Management Protocol)；一种或多种管理信息库(Management Information Base，MIB)。其中网络维护管理协议是最重要的部分，它定义了网络维护管理器与被管理代理间的通信方法，规定了管理信息库的存储结构、信息库中关键字的含义以及各种事件的处理方法。目前有影响的网络维护管理协议是 SNMP(Simple Network Management Protocol) 和 CMIS/CMIP (the Common Management Information Service Protocol)。

根据企业网络应用情况，企业局域网可执行每天 8 小时



真题链接

【试题 18-17】 2009 年 11 月真题 59

网络设备管理是网络资源管理的重要内容。在网络设备中，网关属于__(59)__。

A．网络传输介质互联设备　　B．网络物理层互联设备

C．数据链路层互联设备　　D．应用层互联设备

解析：计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备，这些中介设备就是网络设备，主要有网络传输介质互联设备(T 型连接器、调制解调器等)、应用层互联设备(中继器、集线器等)、数据链路层互联设备(网桥、交换器等)以及应用层互联设备(网关、多协议路由器等)。

答案：D

【试题 18-18】 2009 年 11 月真题 60

网络管理包含 5 部分内容：__(60)__、网络设备和应用配置管理、网络利用和计费管理、网络设备和应用故障管理以及网络安全管理。

A．网络数据库管理　　B．网络性能管理

C．网络系统管理　　D．网络运行模式管理

解析：网络管理包含网络性能管理、网络设备和应用配置管理、网络利用和计费管理、网络设备和应用故障管理以及网络安全管理。

(1) 网络性能管理：衡量及利用网络性能，实现网络性能监控和优化。

(2) 配置管理：监控网络和系统配置信息，从而跟踪和管理各种版本的硬件和软件元素的网络操作。

(3) 计费管理：衡量利用网络的个人或小组活动，主要负责网络使用规则和账单等。

(4) 故障管理：负责监测、日志、通告用户(一定程度上可能)自动解除网络问题。

(5) 安全管理：控制网络资源访问权限，从而不会导致网络遭到破坏。

答案：B

【试题 18-19】 2009 年 11 月真题 44

现代计算机网络维护管理系统主要由 4 个要素组成，其中__(44)__是最为重要的部分。

A．被管理的代理　　B．网络维护管理器

C．网络维护管理协议　　D．管理信息库

解析：计算机网络维护管理系统主要由 4 个要素组成：若干被管理的代理、至少一个网络维护管理器、一种公共网络维护管理协议以及一种或多种管理信息库。其中网络维护管理协议是最重要的部分，它定义了网络维护管理器与被管理代理之间的通信方法，规定了管理信息库的存储结构、信息库中关键字的含义以及各种事件的处理方法。

答案：C

即学即练

【练习题 18-12】要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业网络资源包含：通信线路、________、网络设备和网络软件。

A．网络服务　　B．通信服务

C．通信设备　　D．网络信号

答案：B

【练习题 18-13】网络维护管理的 5 大功能分别是网络的失效管理、______、网络的性能管理、网络的安全管理、网络的计费管理。

A．网络的账号管理　B．网络的服务管理

C．网络的配置管理　D．网络的用户管理

答案：C

【练习题 18-14】网络配置管理主要涉及网络设备的设置、_______、收集和修复等信息。

A．转换　B．维护　C．运行　D．更换

答案：A

心得体会

运行制或每天 24 小时运行制。但在网络运行期间，企业一定要安排技术人员值班，以便随时处理网络故障：解决网络问题、保持网络畅通、提高网络的可用性和可靠性水平。网络值班可分为现场值班和呼叫(手机等)值班两种形式：在法定工作时间，应实行现场值班，值班地点最好在网络中心；晚上或节假日期间，视网络应用情况，设置现场值班或呼叫值班。网络值班要明确职责，规定在正常情况下值班人员应该做些什么工作，在异常情况下又将如何应对，如何填写值班记录和值班交接记录等。

18.4.3　网络配置管理

网络配置管理是指管理员对企业所有网络设备的配置进行统一管理。通过监控网络和系统配置信息，可以跟踪和管理各种版本的硬件和软件元素的网络操作。目前，管理员大多通过登录方法对网络设备进行配置，并利用设备提供的配置命令完成配置工作。这也是唯一能够完成所有配置任务的方式。设备制造商会针对不同型号的设备推出一些辅助的配置管理软件工具，来简化设备的配置过程。但这往往只能实现部分配置功能，而且是只针对特定型号的设备，既缺乏通用性，又没有太大的意义。由于设备的配置参数、方式没有通用的标准和协议，所以没有通用的设备配置管理软件，管理员只能通过各自产品的软件对各自设备进行分别配置。

网络配置管理主要涉及网络设备(网桥、路由器、工作站、服务器、交换机……)的设置、转换、收集和修复等信息。

为了便于日常管理，一般采用网络设备配置图与连接图的方式，将整个系统的网络情况绘制成一张系统网络配置连接图，以方便管理员掌握整个网络系统。无论多大的网络流量都处于常量(Constant State)状态。任何网络工程师都可以随时更换交换机和路由器的配置。配置更换会对网络可靠性及服务造成破坏性影响。网络配置管理的目标是节约用户时间并降低网络设备误配置引起的网络故障。网络配置管理系统允许用户控制网络变换，简化网络管理工作并迅速修复配置差错。

配置适当的设备与网络安全性之间具有直接关系。当今网络配置管理方案主要注重于实现网络自动转换处理、安全保护和设备管理等。无论配置更换是由恶意攻击、手动修正差错引起，还是由网络产品本身的缺陷所引起，都会使设备易于遭受攻击并因此影响商业运行。

目前，基本上有两种主要的网络配置工具：一种是由设备供应商提供的工具；另一种是由第三方公司提供的工具。

由供应商提供的工具，如思科的产品，只能与它们自己的对应设备(思科设备)共同使用，这对于同种设备(配置采用

【试题 18-20】 2011 年 05 月真题 52

企业关键的 IT 资源中，网络服务器属于__(52)__，它是网络系统的核心。

A．技术资源　B．软件资源　C．网络资源　D．数据资源

解析：计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备，这些中介设备就是网络设备，主要有网络传输介质互联设备(T 型连接器、调制解调器等)、应用层互联设备(中继器、集线器等)、数据链路层互联设备(网桥、交换器等)以及应用层互联设备(网关、多协议路由器等)。因此，企业资产管理里面又增加了企业网络资源管理。要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业包含哪些网络资源。这里主要识别的是以下几类。

(1) 通信线路。即企业的网络传输介质。目前常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤等。

(2) 通信服务。指的是企业网络服务器。运行网络操作系统，提供硬盘、文件数据及打印机共享等服务功能，是网络控制的核心。目前常见的网络服务器主要有 Netware、UNIX 和 Windows NT 3 种。

(3) 网络设备。计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备，这些中介设备就是网络设备。主要有网络传输介质互联设备(T 型连接器、调制解调器等)、网络物理层互联设备(中继器、集线器等)、数据链路层互联设备(网桥、交换器等)以及应用层互联设备(网关、多协议路由器等)。

(4) 网络软件。企业所用到的网络软件。例如网络控制软件、网络服务软件等。

答案：C

【试题 18-21】 2011 年 5 月真题 59

网络维护管理有 5 大功能，它们是网络的失效管理、网络的配置管理、网络的性能管理、__(59)__、网络的计费管理。

A．网络的账号管理　　B．网络的安全管理
C．网络的服务管理　　D．网络的用户管理

解析：一般来说，网络资源维护管理就是通过某种方式对网络资源进行调整，使网络能正常、高效地运行。其目的就是使网络中的各种资源得到更加高效地利用，当网络出现故障时能及时做出报告和处理，并协调、保持网络的高效运行等。一般而言，网络维护管理有 5 大功能：网络的失效管理、网络的配置管理、网络的性能管理、网络的安全管理、网络的计费管理。这 5 大功能包括了保证一个网络系统正常运行的基本功能。

答案：B

【试题 18-22】 2012 年 5 月真题 56

要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业包含哪些网络资源。其中网络传输介质互联设备(T 型连接器、调制解调器等)属于__(56)__。

A．通信线路　　B．通信服务　　C．网络设备　　D．网络软件

解析：本题考查的是网络资源管理的基本知识。

要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业包含哪些网络资源。

(1) 通信线路。即企业的网络传输介质。目前常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤等。

(2) 通信服务。指的是企业网络服务器。运行网络操作系统，提供硬盘、文件数据及打印机共享等服务功能，是网络控制的核心。目前常见的网络服务器主要有 Netware、UNIX 和 Windows NT 3 种。

单个供应商的设备)而言是个很好的选择。

通常网络中采用的是由多供应商提供的一系列设备。在这种情形下，由第三方公司提供的包含多供应商设备的工具将是一个很好的选择。

18.4.4　网络管理

网络管理包含5部分：网络性能管理、网络设备和应用配置管理、网络利用和计费管理、网络设备和应用故障管理以及安全管理。ISO建立了一套完整的网络管理模型，其中包含了以上5部分的概念性定义。

常见的网络管理协议主要有由IETF定义的简单网络管理协议(SNMP)。远程监控(RMON)是SNMP的扩展协议；另一种是由ISO定义的通用管理信息协议(CMIP)。典型的网络管理系统包括两部分：探测器Probe(或代理)，主要负责收集众多网络节点上的数据；控制台Console，主要负责集合并分析探测器收集的数据，提取有用信息和报告。

18.4.5　网络审计支持

一般来说，网络审计的定义有狭义和广义之分，其中，狭义的网络审计指借助电子计算机先进的数据处理技术和联网技术，以磁性介质作为主要载体来存储数据以便于用网络来处理、传送、查阅这些数据，使审计工作与计算机网络组成一个有机的整体，从而提高审计的现代化水平。而广义的网络审计是指在网络环境下，借助大容量的信息数据库，并运用专业的审计软件对共享资源和授权资源进行实时、在线地个性化审计服务。

网络审计信息系统的运作和网络审计信息系统的结构是构建于计算机技术、数据库技术、Internet/Intranet等现代信息技术基础之上的，旨在满足客户的信息需求。它将经济事项信息通过Internet、EDI或者虚拟专用网传递到并保存在信息数据库中，这些信息包括财务信息，及非财务信息。然后通过交互式报告生成器，实现信息系统与客户和外界信息使用者之间的交流。

网络安全技术和机制的建立作为一种网络化运营模式而存在，与其他行业的电子商务交易模式一样，同样需要对网络的安全性进行实时监控和维护，这也是网络审计得以产生和发展的必要技术基础。对于网络安全，首先必须具有一个安全、可靠的通信网络，以保证数据信息安全、快速地被传递；其次，要求对数据库服务器有绝对的控制权，禁止未授权客户和黑客的闯入、盗窃和破坏数据信息。网络审计不管从审计软件和数据库等方面都要利用安全技术，并建立起一套安全机制，以保障网络审计的安全。对于安全机制，主要包括接入管理、安全监视和安全恢复等3方面。首先是接入管理，主要用于处理好身份鉴别(身份真伪和权限)和接入

(3) 网络设备。计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备，这些中介设备就是网络设备。主要有网络传输介质互联设备(T型连接器、调制解调器等)、网络物理层互联设备(中继器、集线器等)、数据链路层互联设备(网桥、交换器等)以及应用层互联设备(网关、多协议路由器等)。

(4) 网络软件。企业所用到的网络软件。例如网络控制软件、网络服务软件等。

答案：C

【试题 18-23】 2006年5月试题五(15分)

【说明】

随着企业信息化的不断深入，企业一方面希望众多部门、用户之间能共享信息资源，另一方面也希望各计算机之间能互相传递信息。因此，企业资产管理里面增加了企业网络资源管理。

【问题1】(8分)

要进行企业网络资源管理，首先要识别目前企业包含哪些网络资源。请列举企业四类网络资源的名称并说明。

【问题2】(5分)

根据ISO定义的网络管理模型，请列举网络管理的5方面内容。

【问题3】(2分)

网络配置管理是网络管理的重要内容。网络配置管理主要涉及网络设备的设置、转换、(1)、(2)等信息。

试题五分析

企业网络资源主要包含以下内容：

- 通信线路。即企业的网络传输介质。目前常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤等。
- 通信服务。指的是企业网络服务器。运行网络操作系统，提供硬盘、文件数据及打印机服务等共享功能，是网络控制的核心。目前常见的网络服务器主要有Netware、UNIX和Windows NT 3种。
- 网络设备。计算机与计算机或工作站与服务器进行连接时，除了使用连接介质外，还需要一些中介设备，即网络设备。主要有网络传输介质互联设备、网络物理层互联设备、数据链路层互联设备以及应用层互联设备。
- 网络软件。企业所用到的网络软件。例如网络控制软件、网络服务软件等。ISO建立了一套完整的网络管理模型，包含了5个部分的概念性：网络性能管理、网络设备和应用配置管理、网络利用和计费管理、网络设备和应用故障管理以及安全管理。

网络配置管理主要涉及网络设备(网桥、路由器、工作站、服务器、交换机等等)的设置、转换、收集和修复等信息。

参考答案：

【问题1】

通信线路。例如双绞线、光纤等。

通信服务。例如UNIX、Windows NT等。

网络设备。例如调制解调器、交换器、路由器等。

网络软件。例如网络控制软件、网络服务软件等。

控制，以控制信息资源的使用；其次是安全监视，主要功能有安全报警设置、安全报警报告以及检查跟踪；最后是安全恢复，主要是及时恢复因网络故障而丢失的信息。对于安全技术而言，可以使用防火墙、数据认证、数据加密等技术；另外还可以将不断开发出的新型安全技术及时地应用于网络审计中，如将隧道技术充分地运用于虚拟专用网(VPN)等。因此在安全的网络技术和安全机制的控制下，网络审计的产生和发展从技术层面上奠定了坚实的基础。

学习笔记

【问题 2】

性能管理，配置管理，计费管理，故障管理，安全管理。

【问题 3】

(1) 收集　　(2) 修复

【试题 18-24】 2012 年 5 月试题一(15 分)

【说明】

M 公司销售部门日常的业务工作需要经常通过 E-mail 与客户交换信息，浏览客户的网站，查询客户购买产品需求的信息。每个员工都要经常使用一些文档如报表、订单等，且这些文档还经常发生变化。该部门目前状况是每个人有一台计算机，每个人都用自己的工作电话通过 Modem 上网，导致经常有客户抱怨电话无法接通。公司专门用一台计算机接了一台打印机，需要打印文件时必须通过 U 盘把文件拷贝到接有打印机的计算机上，工作效率很低。为了方便业务的完成，有效提高工作效率，该部门构建了集文档管理、客户信息采集、产品信息发布、产品订单处理等功能于一体的信息管理系统。由功能结构上来看，该信息管理系统分为 3 大功能模块(子系统)：文档管理、客户信息管理和产品信息管理，另外，该系统还需对系统资源访问和使用实施控制，在权限控制之内该部门员工可以访问和使用与其相关的系统资源。

【问题 1】(5 分)

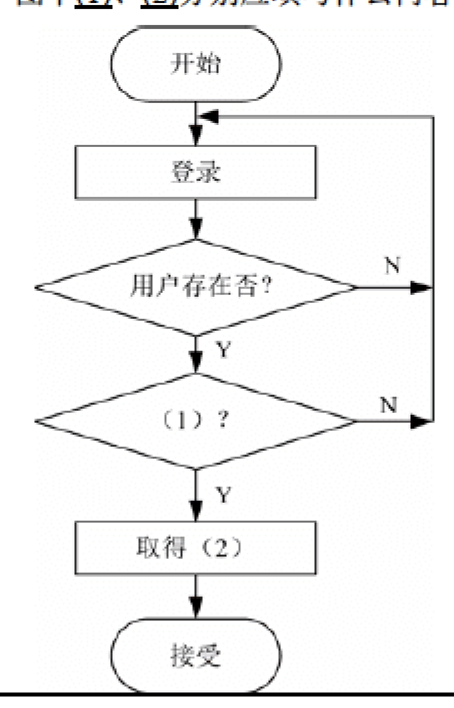
采取什么措施能解决客户抱怨电话无法接通问题？需要哪些设备(部件)？

【问题 2】(5 分)

请画出该部门信息管理系统功能结构框图，并标明名称。

【问题 3】(5 分)

访问控制包括用户标识与验证、存取控制两种方式，其中用户标识与验证有哪 3 种常用的方法？下图是实现用户标识与验证的常用方法之一的流程图，图中(1)、(2)分别应填写什么内容？



试题一分析

本题主要考查的是计算机网络以及信息管理系统和访问权限的基本知识。现在的局域网随着整个计算机网络技术的发展和提高得到充分的应用和普及，几乎每个单位都有自己的局域网，有的甚至家庭中都有自己的小型局域网。这种网络的特点就是：连接范围窄、用户数少、配置容易、连接速率高。因此，可以解决客户电话信号不好的问题。由说明可知，该信息管理系统功能结构框图包括文档、客户信息和产品信息。第三问考查的是用户名密码访问接入的流程。

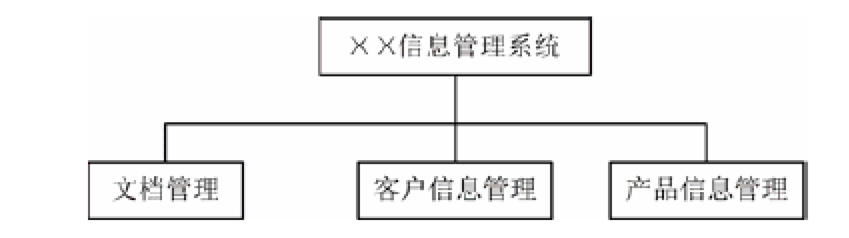
参考答案：

【问题 1】

建立一个计算机局域网。

在一个局域网中，其基本组成部件为服务器、客户端、网络设备、通信介质和网络软件等。

【问题 2】



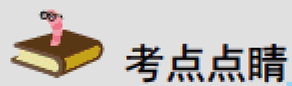
【问题 3】

3 种常用的用户验证方法：要求用户输入一些保密信息；采用物理识别设备；采用生物统计学系统，基于某种特殊的物理特征对人进行唯一性识别。

流程图要填写的内容：

(1) 密码正确否？(2) 授权或用户名和密码。

考点 18.5　数据管理



考点点睛

18.5.1　数据的生命周期

在数据的整个生命周期中，不同的数据需要不同水平的性能、可用性、保护、迁移、保留和处理。通常情况下，在其生命周期的初期，数据的生成和使用都需要利用高速存储，并相应地提供高水平的保护措施，以达到高可用性和提供相当等级的服务水准。随着时间的推移，数据的重要性会逐渐降低，使用频率也会随之下降。伴随着这些变化的发生，企业就可以将数据进行不同级别的存储，为其提供适当的可用性、存储空间、成本、性能和保护，并且在整个生命周期的不同阶段都能对数据保留进行管理。



真题链接

【试题 18-25】 2008 年 5 月真题 62

如果希望别的计算机不能通过 ping 命令测试服务器的连通情况，可以＿(62)＿。

A．删除服务器中的 ping. exe 文件

B．删除服务器中的 cmd. exe 文件

C．关闭服务器中 ICMP 的端口

D．关闭服务器中的 Net Logon 服务

解析：删除服务器中的 ping. exe 和 cmd. exe 会影响服务器运行 ping 命令和一些基于命令行的程序。ping 命令测试机器联通情况实际上是使用了 ICMP 协议，因此，关闭服务器中的 ICMP 端口可以使别的计算机不能通过 ping 命



即学即练

【练习题 18-15】要保证数据的安全性，就必须保证数据的保密性和完整性，主要表现在用户登录时的安全性、网络数据的保护、＿＿＿＿、存储数据以及介质的保护、企业和 Internet 网的单点安全登录等 5 个方面。

A．数据的合法性　　B．通信的安全性

C．数据的完整性　　D．网络的畅通

答案：B

数据的安全性管理是数据生命周期中的一个比较重要的环节。在进行数据输入和存取控制的时候，企业必须首先保证输入数据的合法性。要保证数据的安全性，必须保证数据的保密性和完整性，主要表现在以下 5 个方面。

(1) 用户登录时的安全性。从用户登录网络开始，对数据的保密性和完整性的保护就应该开始了。

(2) 网络数据的保护。包括在本地网络上的数据或者穿越网络的数据。在本地网络的数据是由验证协议来保证其安全性的。

(3) 存储数据以及介质的保护。可以采用数字签名来签署软件产品(防范运行恶意的软件)，或者加密文件系统。

(4) 通信的安全性。提供多种安全协议和用户模式的、内置的集成支持。

(5) 企业和 Internet 网的单点安全登录。

随着时间的推移，大部分数据将不再会被用到。一般情况下，一些无用的数据将被删除以节省空间，或者将有用的数据无限期地存储，避免数据损失。

18.5.2　信息资源管理

信息资源管理(Information Resource Management，IRM)是对整个组织信息资源开发利用的全面管理。IRM 把经济管理和信息技术结合起来，使信息作为一种资源而得到优化地配置和使用。从 IRM 的技术侧面看，数据环境建设是信息资源管理的重要工作。

18.5.3　数据管理

企业信息资源开发利用做得好坏的关键人物是企业领导和信息系统负责人。IRM 工作层上的最重要的角色就是数据管理员(Data Administrator，DA)。数据管理员负责支持整个企业目标的信息资源的规划、控制和管理；协调数据库和其他数据结构的开发，使数据存储的冗余最小而具有最大的相容性；负责建立有效使用数据资源的标准和规程，组织所需要的培训；负责实现和维护支持这些目标的数据字典；审批所有对数据字典所做的修改；负责监督数据管理部门中的所有职员的工作。数据管理员应能提出关于有效使用数据资源的整治建议，向主管部门提出不同的数据结构设计的优缺点及忠告，监督其他人员进行逻辑数据结构设计和数据管理。

数据管理员还需要有良好的人际关系：善于同中高层管理人员一起制订信息资源的短期和长期计划。在数据结构的研制、建立文档和维护过程中，能与项目领导、数据处理人员和数据库管理员协同工作。能同最终用户管理部门一起工作，为他们提供有关数据资源的信息。

一般来说，由数据管理员对日常数据进行更新和维护。数据库为了保证存储在其中的数据的安全和一致，必须有一

令测试服务器的连通情况。

答案：C

【试题 18-26】 2011 年 5 月真题 65

信息资源管理(IRM)工作层上的最重要的角色是__(65)__。

A．企业领导　　B．数据管理员
C．数据处理人员　　D．项目领导

解析：企业信息资源开发利用做得好坏的关键人物是企业领导和信息系统负责人。IRM 工作层上的最重要的角色就是数据管理员(Data Administrator，DA)。数据管理员负责支持整个企业目标的信息资源的规划、控制和管理；协调数据库和其他数据结构的开发，使数据存储的冗余最小而具有最大的相容性；负责建立有效使用数据资源的标准和规程，组织所需要的培训；负责实现和维护支持这些目标的数据字典；审批所有对数据字典做的修改；负责监督数据管理部门中的所有职员的工作。数据管理员应能提出关于有效使用数据资源的整治建议，向主管部门提出不同的数据结构设计的优缺点及忠告，监督其他人员进行逻辑数据结构设计和数据管理。

答案：B

【试题 18-27】 2012 年 5 月真题 57

各部门、各行业及各应用领域对于相同的数据概念有着不同的功能需求和不同的描述，导致了数据的不一致性。数据标准化是一种按照预定规程对共享数据实施规范化管理的过程，主要包括业务建模阶段、__(57)__与文档规范化阶段。

A．数据规范化阶段　　B．数据名称规范化阶段
C．数据含义规范化阶段　　D．数据表示规范化阶段

解析：数据标准化是一种按照预定规程对共享数据实施规范化管理的过程。数据标准化的对象是数据元素和元数据。数据元素是通过定义、标识、表示以及允许值等一系列属性描述的数据单元，是数据库中表达实体及其属性的标识符。数据标准化主要包括业务建模阶段、数据规范化阶段、文档规范化阶段等 3 个阶段。

答案：A

【试题 18-28】 2012 年 5 月真题 58

信息资源规划可概括为“建立两个模型和一套标准”，其中“两个模型”是指信息系统的__(58)__。

A．功能模型和数据模型　　B．功能模型和需求模型
C．数据模型和需求模型　　D．数据模型和管理模型

解析：“两种模型”是指信息系统的功能模型和数据模型，“一套标准”是指信息资源管理基础标准。信息系统的功能模型和数据模型，实际上是用户需求的综合反映和规范化表达；信息资源管理基础标准是进行信息资源开发利用的最基本的标准，这些标准都要体现在数据模型之中。

答案：A

【试题 18-29】 2013 年 5 月真题 59

在数据的整个生命周期中，不同的数据需要不同水平的性能、可用性、保护、迁移、保留和处理。通常情况下，在其生命周期的初期，数据的生成和使用都需要利用__(59)__，并相应地提供高水平的保护措施，以达到高可用性和

【练习题 18-16】 ______ 随系统的不同而不同，但是一般来说，它应该包括数据库描述功能、数据库管理功能、数据库的查询和操纵功能、数据库维护功能等。

A．IRM　　B．DA
C．DBMS　　D．CEO/CIO

答案：C

心得体会

组软件来完成相应的管理任务，这组软件就是数据库管理系统，简称DBMS。DBMS随系统的不同而不同，但是一般来说，它应该包括数据库描述功能、数据库管理功能、数据库的查询和操纵功能、数据库维护功能等。为了提高数据库系统的开发效率，现代数据库系统除了DBMS之外，还提供了各种支持应用开发的工具。

18.5.4 公司级的数据管理

信息资源规划可概括为“建立两种模型和一套标准”。“两种模型”是指信息系统的功能模型和数据模型，“一套标准”是指信息资源管理基础标准。信息系统的功能模型和数据模型，实际上是用户需求的综合反映和规范化表达；信息资源管理基础标准是进行信息资源开发利用的最基本的标准，这些标准都要体现在数据模型之中。

数据标准化是一种按照预定规程对共享数据实施规范化管理的过程。数据标准化主要包括业务建模阶段、数据规范化阶段、文档规范化阶段等3个阶段。数据规范化阶段是数据标准化的关键和核心，该阶段是针对数据元素进行提取、规范化及管理的过程。数据元素的提取离不开对业务建模阶段成果的分析，通过研究业务模型能够获得业务的各个参与方、确定业务的实施细则、明确数据元素对应的信息实体。文档规范化阶段是数据规范化成果的实际应用的关键，是实现离散数据有效合成的重要途径。综上所述，数据标准化所涉及的三个主要阶段缺一不可、彼此密不可分。业务建模是数据标准他的基础和前提；数据规范化及其管理是数据标准化的核心和重点；文档规范化是数据标准化成果的有效应用的关键。

此外，数据标准化也可以采用数据字典、数据指南或信息系统字典等加以统一。数据字典实际上也是以数据表和视图为主要存在形式的，它是关于数据的数据表和视图。管理员可以通过数据字典获得全面的数据库信息。

18.5.5 数据库审计支持

信息系统审计员可以从数据库系统本身，主体和客体3个方面来进行审计，审计对数据库对象的访问以及与安全相关的事件。数据库审计员可以分析审计信息、跟踪审计事件、追查责任以及使用审计服务器记录审计跟踪，并且可以根据审计信息，对审计结果进行统计、跟踪和分析，进行审计跟踪、入侵检测等。

学习笔记

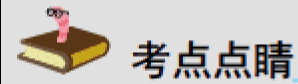
提供相当等级的服务水准。

A．低速存储　B．中速存储　C．高速存储　D．中低速存储

解析：在数据的整个生命周期中，不同的数据需要不同水平的性能、可用性、保护、迁移、保留和处理。通常情况下，在其生命周期的初期，数据的生成和使用都需要利用高速存储，并相应地提供高水平的保护措施，以达到高可用性和提供相当等级的服务水准。随着时间的推移，数据的重要性会逐渐降低，使用频率也会随之下降。伴随着这些变化的发生，企业就可以将数据进行不同级别的存储，为其提供适当的可用性、存储空间、成本、性能和保护，并且在整个生命周期的不同阶段都能对数据保留进行管理。

答案：C

考点 18.6　设施和设备管理



考点点睛

18.6.1　电源设备管理

随着近年来计算机业和通信业的飞速发展，交换、传输、数据、无线市话、卫星通信等通信设备及大客户，对供电的质量、种类、稳定性、可靠性等提出了更高的要求，电源系统运行质量的好坏直接关系到企业计算机网络、通信网络的运行质量和安全。供电出现问题轻则影响信息传递质量，重则中断通信，导致企业信息系统受阻，给社会带来不良影响，给企业造成巨大的经济损失。因而在企业日常设施和设备运行维护管理上，应对电源专业管理人员和维护人员在确保通信供电安全上提出更高的要求，各级电源专业管理人员应经常调查、研究、分析、解决在电源设备运行和管理中存在的问题，及时提出确保供电安全和电源设备稳定、可靠运行的措施和解决方案。

企业应注意电源接入设备的日常管理和维护，这个设备比较容易老化和发生问题。同时应准备相应的紧急电源设备，当遇到临时停电或其他突发事件的时候，可以及时启动紧急电源设备或不间断电源，以保证企业网络、通信的日常顺利进行。

计算机机房应设专用可靠的供电线路。它的电源设备应提供稳定可靠的电源，供电电源设备的容量应具有一定的余量，供电电源技术指标应按 GB 2887《计算站场地技术要求》中的第 9 章的规定执行。若由计算机系统独立配电，宜采用干式变压器。安装油浸式变压器时应符合 GSJ 232《电气装置安装工程规范》中的规定。从电源室到计算机电源系统的分电盘使用的电缆，除应符合 GB 232 中配线工程中的规定外。载流量还应减少 50%。计算机系统用的分电盘应设置在计算机机房内，并应采取防触电措施。从分电盘到计算机系统的各种设备的电缆应为耐燃铜芯屏蔽的电缆。计算机系统的各设备走线不得与空调设备、电源设备的无电磁屏蔽的走线平行。交叉时，应尽量以接近于垂直的角度交叉，并采取防延燃措施。计算机系统应选用铜芯电缆，严禁铜、铝混用。若不能避免时，应采用铜铝过渡头连接。计算机电源系统的所有接点均应镀铅锡处理、冷压连接。在计算机机房出入口处或值班室，应各有应急电话和应急断电装置。计算站场地宜采用封闭式蓄电池。使用半封闭式或开启式的电池时，应

即学即练

【练习题 18-17】设备管理的主要对象包括电源设备、______、通信应急设备、楼宇、防护设备。

A. 文档　　B. 数据

C. 空调设备　　D. 软硬件设备

答案：C

【练习题 18-18】【说明】

随着近年来计算机业和通信业的飞速发展，交换、传输、数据、无线市话、卫星通信等通信设备及大客户，对供电的质量、种类、稳定性、可靠性等提出了更高的要求，电源系统运行质量的好坏直接关系到企业计算机网络、通信网络的运行质量和安全。供电出现问题轻则影响信息传递质量，重则中断通信，导致企业信息系统受阻，给社会带来不良影响，给企业造成巨大的经济损失。因而在企业日常设施和设备运行维护管理上，应对电源专业管理人员和维护人员在确保通信供电安全上提出更高的要求，各级电源专业管理人员应经常调查、研究、分析、解决在电源设备运行和管理中存在的问题，及时提出确保供电安全和电源设备稳定、可靠运行的措施和解决方案。

【问题 1】(5 分)

企业局域网都应进行结构化布线，以此提高企业局域网的规范性和稳定性水平。网络环境指的是企业局域网结构化布线系统的周边环境。结构化布线系统由 6 个子系统组成。

(1)：用户设备与信息插座之间的连接线缆及部件。

(2)：楼层平面范围内的信息传输介质(双绞线、

设专用房间。房间墙壁、地板表面应做防腐蚀处理，并设置防爆灯、防爆开关和排风装置。计算机系统接地应采用专用地线。专用地线的引线应和大楼的钢筋网及各种金属管道绝缘，且几种接地技术要求及诸地之间的相互关系应符合GB2887中的规定。

18.6.2　空调设备管理

计算机机房应采用专用空调设备，若与其他系统共用时，应保证空调效果和采取防火措施。空调系统的主要设备应有备份，空调设备在能量上应有一定的余量，应尽量采用风冷式空调设备，空调设备的室外部分应安装在便于维修和安全的地方。空调设备中安装的电加热器和电加湿器应有防火护衬，并尽可能使电加热器远离用易燃材料制成的空气过滤器。它的管道、消声器、防火阀接头、衬垫以及管道和配管用的隔热材料应采用阻燃材料或非燃材料，安装在活动地板上及吊顶上的送、回风口应采用阻燃材料或非燃材料。新风系统应安装空气过滤器，新风设备主体部分应采用阻燃材料或非燃材料。采用水冷式空调设备时，应设置漏水报警装置，并设置防水小堤，还应注意冷却塔、泵、水箱等供水设备的防冻、防火措施。同时还应尽量满足计算机厂商声明的、计算机机房所需要的空间环境。

18.6.3　通信应急设备管理

目前，企业用户对于网络应用的要求和依赖程度都在不断提高，因此拥有一个健壮的、在各种特殊危急时刻都能够保障服务通畅的通信网络显得特别重要，尤其是那些特殊行业，比如金融、教育、公安、交通、医疗等。而对于作为提供基础网络服务及各种通信业务的特殊企业—运营商而言，其自身以及为上述企业提供连续不间断业务的能力更是重中之重。应注意企业的主配线架、中间配线架、测试配线架、私有支局交换以及布线等是否符合标准。

企业局域网都应进行结构化布线，以此提高企业局域网的规范性和稳定性水平。网络环境指的就是企业局域网结构化布线系统的周边环境。结构化布线系统由6个子系统组成。

(1) 工作区子系统。用户设备与信息插座之间的连接线缆及部件。

(2) 水平子系统。楼层平面范围内的信息传输介质(双绞线、同轴电缆、光缆等)。

(3) 主干子系统。连接网络中心和各子网设备间的信息传输介质(双绞线、光缆等)。

(4) 设备室子系统。安装在设备室(网络中心、子网设备间)和电信室的布线系统，由连接各种设备的线缆及适配器组成。

(5) 建筑群子系统。在分散建筑物之间连接的信息传输介质(同轴电缆、光缆等)。

(6) 管理子系统。配线架及其交叉连接的端接硬件和色

同轴电缆、光缆等)。

(3)：连接网络中心和各子网设备间的信息传输介质(双绞线、同轴电缆、光缆等)。

(4)：安装在设备室(网络中心、子网设备间)和电信室的布线系统，由连接各种设备的线缆及适配器组成。

(5)：在分散建筑物之间连接的信息传输介质(同轴电缆、光缆等)。

(6)：配线架及其交叉连接的端接硬件和色标规则，线路的交连和直连控制。

【问题2】(5分)

楼宇管理是指建筑管理及设备管理、运行与维护等。主要包括管理与维护楼宇布线；监控、使用、维护建筑设备；管理通信和网络系统以及管理火灾报警与安全防范系统等。请给出楼宇管理的注意事项。

【问题3】(5分)

机房应设置好相应的防护设备，如(7)、(8)、(9)、(10)等。安全的机房应设置(11)。在机房内、基本工作房间内、活动地板下、吊顶里、主要空调管道中及易燃物附近部位应设置(12)。

有暖气装置的计算机机房，沿机房地面周围应设排水沟，应注意对暖气管道定期检查和维修。位于用水设备下层的计算机机房，应在吊顶上设防水层，并设置漏水检查装置。对有防辐射要求的计算机机房，在安全区边界由计算机辐射而产生的电磁场强度不应大于有关规定的标准。

答案：

【问题1】(1)工作区子系统；(2)水平子系统；(3)主干子系统；(4)设备室子系统；(5)建筑群子系统；(6)管理子系统。

【问题2】注意事项为：要注意楼宇中的机房结构，应避开易发生火灾、危险程度高的区域，避开有害气体来源以及存放腐蚀、易燃、易爆物品的地方，避开低洼、潮湿、落雷区域和地震频繁的地方，避开强振动源和强噪声源，避开强电磁场的干

标规则，线路的交连(cross-connect)和直连(interconnect)控制。

对于网络环境来说，现行国家标准《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311—2000)、《计算站场地技术条件》(GB 2887—89)、《电子计算机机房设计规范》(GB 50174—93)、《计算站场地安全要求》(GB 9361—88)有相关的明确的规定，可参照执行。

18.6.4　楼宇管理

楼宇管理是指建筑管理及设备管理、运行与维护等。主要包括管理与维护楼宇布线；监控、使用、维护建筑设备；管理通信和网络系统以及管理火灾报警与安全防范系统等。

要注意楼宇中的机房结构，应避开易发生火灾、危险程度高的区域，避开有害气体来源以及存放腐蚀、易燃、易爆物品的地方，避开低洼、潮湿、落雷区域和地震频繁的地方，避开强振动源和强噪声源，避开强电磁场的干扰，避免设在建筑物的高层或地下室，以及用水设备的下层或隔壁，避开重盐害地区，应将机房置于建筑物的安全区内。

计算机机房装修材料应符合 TJ 16 中规定的阻燃材料和非燃材料，应能防潮、吸声、不起尘。抗静电等。活动地板应是阻燃材料或非燃材料，有稳定的抗静电性能和承载能力，同时耐油、耐腐蚀、柔光、不起尘等。异型活动地板提供的各种规格的电线、电缆、进出口应做得光滑，防止损伤电线、电缆。活动地板下的建筑地面应平整、光洁、防潮、防尘。在安装活动地板时，应采取相应措施，防止地板支脚倾斜、移位、横梁坠落。

楼宇的安全防护要从实体屏障着手，包括门锁、警铃等措施，由于这些屏障只能延迟入侵，而不能防止入侵，因此配合保安系统的建置以减少保安人力，用来弥补较脆弱的屏障，或是在无法或不适合装设屏障的地区，布下防护网，用以发现并警告非法闯入者。

18.6.5　防护设备管理

机房应设置好相应的防护设备，如救火设备、防罪犯设备、输电设备、隔音设备等。

安全的机房应设置火灾报警装置。在机房内、基本工作房间内、活动地板下、吊顶里、主要空调管道中及易燃物附近部位应设置烟、温感探测器。A 类安全机房应设置卤代烷 121(1) 1301 自动消防系统，并备有卤代烷 121 (1) 1301 灭火器。B 类安全机房在条件许可情况下，应设置卤代烷 121 (1) 1301 自动消防系统，并备有卤代烷 121 (1) 1301 灭火器。 C 类安全机房内应设置卤代烷 1211 或 1301 灭火器。计算机机房除纸介质等易燃物质外，禁止使用水、干粉或泡沫等易产生二次破坏的灭火剂。

有暖气装置的计算机机房、沿机房地面周围应设排水

扰，避免设在建筑物的高层或地下室，以及用水设备的下层或隔壁，避开重盐害地区，应将机房置于建筑物的安全区内。计算机机房装修材料应符合 TJ 16 中规定的阻燃材料和非燃材料，应能防潮、吸声、不起尘。抗静电等。活动地板应是阻燃材料或非燃材料，有稳定的抗静电性能和承载能力，同时耐油、耐腐蚀、柔光、不起尘等。异型活动地板提供的各种规格的电线、电缆、进出口应做得光滑，防止损伤电线、电缆。活动地板下的建筑地面应平整、光洁、防潮、防尘。在安装活动地板时，应采取相应措施，防止地板支脚倾斜、移位、横梁坠落。楼宇的安全防护要从实体屏障着手，包括门锁、警铃等措施，由于这些屏障只能延迟入侵，而不能防止入侵，因此配合保安系统的建置以减少保安人力，用来弥补较脆弱的屏障，或是在无法或不适合装设屏障的地区，布下防护网，用以发现并警告非法闯入者。

【问题 3】(7)救火设备；(8)防罪犯设备；(9)输电设备；(10)隔音设备；(11)火灾报警装置；(12)烟、温感探测器。

心得体会

沟，应注意对暖气管道定期检查和维修。位于用水设备下层的计算机机房，应在吊顶上设防水层，并设置漏水检查装置。计算机机房的安全接地应符合 GB 2887 中的规定，相对湿度应符合 GB 2887 中的规定。在易产生静电的地方，可采用静电消除剂和静电消除器。应符合 GB 157《建筑防雷设计规范》中的防雷措施。在雷电频繁区域，应装设浪涌电压吸收装置。在易受鼠害的场所，机房内的电缆和电线上应涂敷驱鼠药剂，房内应设置捕鼠或驱鼠装置。对有防辐射要求的计算机机房，在安全区边界由计算机辐射而产生的电磁场强度不应大于有关规定的标准，应建立严格的防范措施和监视规程。

18.6.6　信息系统安全性措施标准

针对信息系统安全，信息产业部出台了许多相关的政策来进行规范和管理，例如《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》、《计算站场地技术条件》、《电子计算机机房设计规范》、《计算站场地安全要求》等。

学习笔记

第 19 章　故障管理规划

考点 19.1　故障管理概述



考点点睛

19.1.1　概念和目标

1. 故障、故障处理和故障管理

故障是系统运转过程中出现的任何系统本身的问题，或者是任何不符合标准的操作、已经引起或可能引起服务中断和服务质量下降的事件。

故障处理是在发现故障之时为尽快恢复系统 IT 服务而采取必要的技术上或者管理上的办法。

故障管理涉及许多 IT 部门和 IT 方面的专家。首先是服务台，作为所有故障的责任人负责监督并记录故障的解决过程。当它不能立即解决发生的故障时，就将其转移给专家支持小组。专家组首先提供临时性的解决办法或者补救措施以尽可能快地恢复服务，避免影响用户正常工作；然后分析故障发生原因，制订解决方案并恢复服务级别协议所规定的服务；最后服务台与客户一道验证方案实施效果并终止故障。

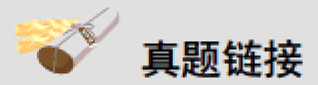
2. 故障特征

在故障管理中，我们会碰到 3 个描述故障的特征，它们联系紧密而又相互区分，即影响度、紧迫性和优先级。

- 影响度是衡量故障影响业务大小程度的指标，通常相当于故障影响服务质量的程度。一般是根据受影响的人或系统数量来决定的。
- 紧迫性是评价故障和问题危机程度的指标，根据客户的业务需求和故障的影响度而制订的。
- 优先级是根据影响程度和紧急程度而制订的。用于描述处理故障和问题的先后顺序。

3. 故障管理的目标

故障管理的主要目标是尽可能快地恢复服务级别协议规定的水准，尽量减少故障对业务运营的不利影响，以确保



真题链接

【试题 19-1】 2007 年 5 月真题 47

输入数据违反完整性约束导致的数据库故障属于__(47)__。

A. 介质故障　B. 系统故障　C. 事务故障　D. 网络故障

解析：数据库故障主要分为事务故障、系统故障和介质故障。其中数据库故障指事务在运行到正常终点前被终止，此时数据库可能处于不正确的状态，需要撤销该事务已经做出的任何对数据库的修改。撤销后，数据就像没有发生故障一样。这种故障通常不会导致系统数据库破坏。

答案：C

【试题 19-2】 2012 年 5 月真题 59

在 IT 系统运营过程中出现的所有故障都可被纳入故障管理的范围。__(59)__属于硬件及外围设备故障。

A. 未做来访登记　B. 忘记密码　C. 无法登录　D. 电源中断

解析：在 IT 系统运营过程中出现的所有故障都可被纳入故障管理的范围。前面说过故障包括系统本身的故障和非标准操作的事件，常见的故障如下。

(1) 硬件及外围设备故障。包括：设备无故报警、电力中断、网络瘫痪及打印机无法打印。

(2) 应用系统故障。包括服务不可用、无法登录、系统出现错误。

(3) 请求服务和操作故障。忘记密码及未做来访登记。

答案：D

【试题 19-3】 2013 年 5 月真题 61

在 IT 系统运营过程中，经过故障查明和记录，基本上能得到可以获取的故障信息，接下来就是故障的初步支持，这里强调初步的目的是__(61)__。

A. 为了能够尽可能快地恢复用户的正常工作，尽量避免或者减少故障对系统服务的影响

B. 先简要说明故障当前所处的状态

C. 尽可能快地把发现的权宜措施提供给客户

D. 减少处理所花费的时间

即学即练

【练习题 19-1】故障的特征有______。

A. 影响度　B. 紧迫性

C. 优先级　D. 以上 3 者

答案：D

【练习题 19-2】______是指发现故障之时为尽快恢复系统 IT 服务而采取必要的技术上或者管理上的办法。

A. 故障处理　B. 故障管理

C. 问题管理　D. 服务管理

答案：A

心得体会

最好的服务质量和可用性。

19.1.2　故障管理的范围

在 IT 系统运营过程中出现的所有故障都可被纳入故障管理的范围。前面说过故障包括系统本身的故障和非标准操作的事件，常见的故障如下。

(1) 硬件及外围设备故障。

- 设备无故报警。
- 电力中断。
- 网络瘫痪。
- 打印机无法打印。

(2) 应用系统故障。

- 服务不可用。
- 无法登录。
- 系统出现错误。

(3) 请求服务和操作故障。

- 忘记密码。
- 未做来访登记。

学习笔记

解析：本题考查的是故障管理的基本知识。

经过故障查明和记录，基本上能得到可以获取的故障信息，接下来就是故障的初步支持。这里强调初步的目的是为了能够尽可能快地恢复用户的正常工作，尽量避免或者减少故障对系统服务的影响。

“初步”包括两层含义：一是根据已有的知识和经验对故障的性质进行大概划分，以便采取相应的措施；二是这里采取的措施和行动不以根本上解决故障为目标，主要目的是维持系统的持续运行，如果不能较快找到解决方案，故障处理小组就要尽量找到临时性的解决办法。

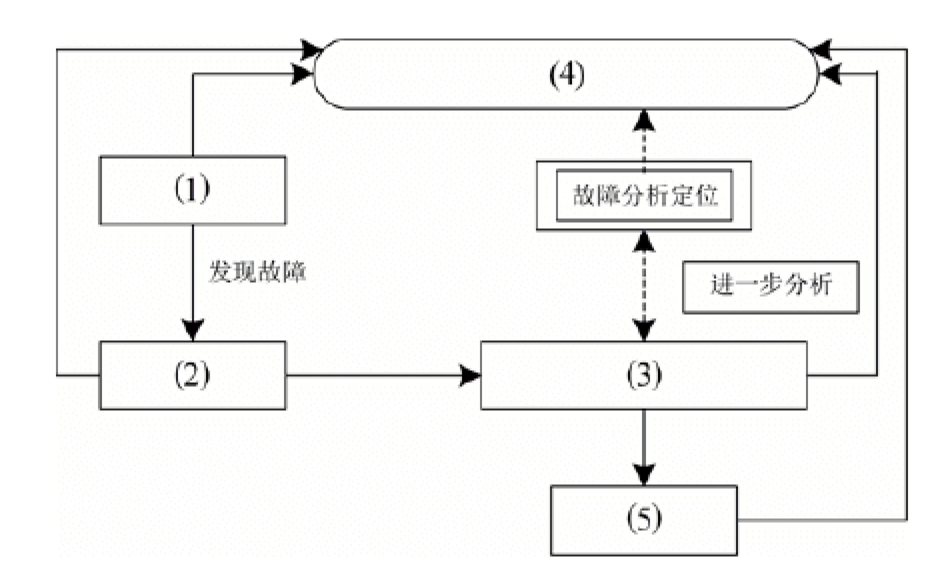
答案：A

【试题 19-4】 2006 年 5 月试题二(15 分)

【说明】

企业中信息系统运行管理工作主要是优化各类管理流程，并保证能够按照一定的服务级别，为业务部门(客户)提供高质量、低成本的服务。故障管理是其中重要的组成部分。

故障管理流程图：



【问题 1】(6 分)

美国权威市场调查机构 Gartner Group 曾对造成非计划死机的故障原因进行分析，并发表了专门报告，主要可以分为 3 类。请列举其名称并简述其内容。

【问题 2】(5 分)

根据故障管理流程图，填写(1)到(5)的空白。

【问题 3】(4 分)

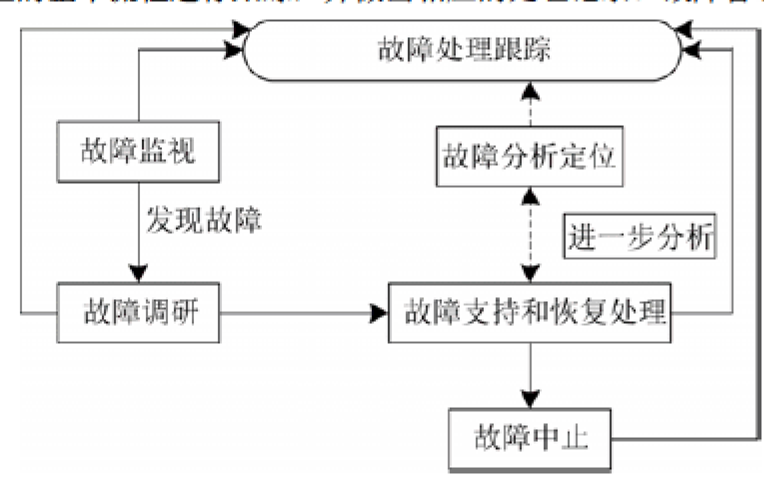
对于金融业务信息系统，其特点是 7×24 小时不间断地工作、业务数据量大、事务性强。数据库系统的备份一般可分为完全备份、增量备份和按需备份 3 种。根据金融业务系统的特点和数据库系统备份的分类，说明应采用的合理的数据库备份策略，并简要陈述理由。

试题二分析

在 IT 系统运营过程中出现的所有故障都可被纳入故障管理的范围。美国权威市场调查机构 Gartner Group 曾对造成非计划死机的故障原因进行分析，并发表了专门报告，故障原因主要可以分成以下 3 大类。

- 技术因素，包括硬件、操作软件系统、环境因素以及灾难性事故。
- 应用性故障，包括性能问题、应用缺陷及系统应用变更。
- 操作故障，人为地未进行必要的操作或进行了错误操作。

从在故障监视过程中发现故障到对故障信息地调研，再到故障的恢复处理和故障排除，形成了一个完整的故障管理流程。故障管理包括故障监视、故障调研、故障支持和恢复以及故障终止 5 项基本活动。为了实现对故障流程完善的管理，需要对故障管理的整个流程进行跟踪，并做出相应的处理记录。故障管理的流程如下图所示。



金融业务系统要求 7×24 小时的不间断工作，根据这一特点设计的备份策略如下。

- 数据库系统完全备份、增量备份相结合。这主要是考虑两种备份各自的特点。完全备份的数据最完整，但每次备份所花费的时间很多，不可能天天做完全备份。增量备份每次备份只对新增加的数据进行备份，它是建立在已有增量备份的基础之上的。
- 形成一个循环周期。在做备份计划时，必须对备份下的数据有一个保留的时间段，因此可以设计一个循环周期，在该周期内所有的备份数据均应保留。在下一个周期开始后，可以覆盖上一个周期的数据备份。另外，有条件的企业可以长期保留系统某些关键时间点的数据备份。
- 根据需要使用按需备份。在企业中往往会产生一些特殊的需求，对数据库中的部分数据进行备份。此时可以利用数据库提供的工具，根据需要进行相应的备份。

参考答案：

【问题 1】

技术因素：包括硬件、操作软件系统、环境因素以及灾难性事故。

应用性故障：包括性能问题、应用缺陷及系统应用变更。

操作故障：人为地未进行必要的操作或进行了错误操作。

【问题 2】

(1) 故障监视。

(2) 故障调研。

(3) 故障支持和恢复处理。

(4) 故障处理跟踪。

(5) 故障终止。

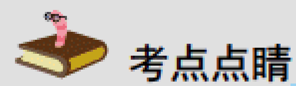
【问题 3】

备份策略如下。

- 数据库系统完全备份、增量备份相结合。
- 并形成一个循环周期。
- 根据需要使用按需备份。

理由：因数据量大，不能频繁使用完全备份。

考点 19.2 故障管理流程



考点点睛

19.2.1 故障监视

故障管理流程的第一项基础活动是故障监视，大多数故障都是从故障监视活动中被发现的。

1. 监视的考虑因素

不同的系统故障有不同的特征，对系统和整个组织或者企业的业务影响程度可能不同，处理解决的难易度也不同。在进行故障监视时要充分考虑故障的影响度、紧迫性，对影响较大的故障类别进行重点监视，采用更先进的自动化监视管理工具，启动更多的系统监视功能，或者投入更多的人力和物力。

2. 故障接触人员

故障接触人员在故障监视的过程中有着重要的影响和作用。为了在监视过程中尽快发现和应对故障，同时防止非规范操作扩大故障对系统和业务的影响，需要对故障的接触人员进行严格管理，故障监视应该针对不同的故障接触人员指定监视职责，制订相关操作手册，而故障接触人员应该严格按照规定执行操作和报告。同时，故障接触人员本身及其活动也应当作为监视的项目。

3. 故障原因分类

美国权威市场调查机构 Gartner Group 曾对造成非计划死机的故障原因进行分析，并发表了专门报告，主要可以分成以下 3 大类。

- 技术因素，包括硬件、操作软件系统、环境因素以及灾难性事故。



真题链接

【试题 19-5】 2011 年 5 月真题 47

故障管理流程的第一项基础活动是故障监视。对于系统硬件设备故障的监视，采用的主要方法是__(47)__。

A．通用或专用的管理监控工具

B．测试工程师负责监视

C．使用过程中用户方发现故障

D．B 和 C 的结合

解析：从以上对故障的原因归类来看，人员、规范操作的执行、硬件和软件是故障监视的重点所在。另外，自然灾害因素由于难以预计和控制，需要进行相关风险分析，可采取容灾防范措施来应对。

对系统硬件及设备的监视包括各主机服务器及其主要部件、专门的存储设备、网络交换机、路由器，等等。对硬件设备监控方法主要是采用通用或者专用的管理监控工具，它们通常具有自动监测、跟踪和报警的功能。

答案：A

【试题 19-6】 2012 年 5 月真题 53

系统发生硬件故障时需要进行定位分析。中央处理器的故障原因主要是集成电路失效，维护人员根据诊断测试程序的故障定位结果，可能在现场进行的维修工作就是更换__(53)__。

A．电路卡　B．存储器　C．电源部件　D．磁盘盘面

解析：中央处理器的故障原因主要是集成电路失效。计算机系统均应配备较完善的诊断测试手段，提供详细的故障维修指南，对大部分故障可以实现准确定位。但由于集成电路组装密度很高，一个集成电路芯片包含的逻辑单元和存储单元数以百万计，诊断测试程序检测出的故障通常定位于一个电路模块和一个乃至几个电路卡，维护人员根据测试结果可能在现场进行的维修工作就是更换电路卡。如现场没有相应的备份配件，可以采取降级运行(如多处理机系统可切除故障的处理机，存储器可切除部分有扩展单元等)的手段使系统保持持续运行，如没有补救手段则需

即学即练

【练习题 19-3】对系统硬件及设备的监视包括______。

A．各主机服务器及其主要部件

B．专门的存储设备

C．网络交换机路由器

D．以上 3 项

答案：D

【练习题 19-4】操作系统死机、数据库的各类故障属于______。

A. 系统软件故障

B. 硬件故障

C. 技术故障

D. 应用性故障

答案：A

心得体会

- 应用性故障，包括性能问题、应用缺陷(bug)及系统应用变更。
- 操作故障，人为地未进行必要的操作或进行了错误操作。

为了便于实际操作中的监视设置，我们将导致 IT 系统服务中断的因素由三类扩展成了 7 类。

- 按计划的硬件、操作系统的维护操作时引起的故障，如增加硬盘和进行操作系统补丁等。
- 应用性故障，包括应用软件的性能问题、应用缺陷及系统应用变更等。
- 人为操作故障，包括人员的误操作和不按规定的非标准操作引起的故障。
- 系统软件故障，包括操作系统死机、数据库的各类故障等。
- 硬件故障，如硬盘或网卡损坏等。
- 相关设备故障，比如停电时 UPS 失效导致服务中断。
- 自然灾害，如火灾，地震和洪水，等等。

从这 7 个分类可以看出，导致系统服务中断的原因中，软件和人为操作因素占了很大的比例，硬件和设备因素只占很小的比例。

4. 监视项目及监视方法

从以上对故障的原因归类来看，人员、规范操作的执行、硬件和软件是故障监视的重点所在。另外，自然灾害因素由于难以预计和控制，需要进行相关风险分析，可采取容灾防范措施来应对。

(1) 对系统硬件及设备的监视包括各主机服务器及其主要部件、专门的存储设备、网络交换机、路由器，等等。对硬件设备监控方法主要是采用通用或者专用的管理监控工具，它们通常具有自动监测、跟踪和报警的功能。

(2) 对软件的监视主要针对其应用性能，软件缺陷和变更需求。对软件的性能监控也可以采一些管理监控工具。但由于应用系统主要面向用户，应用系统的缺陷通常由专门的测试工程师负责监视，或者在使用的过程中由用户方发现并提出。变更需求也是在用户使用和监视二合一的过程中发现的。

(3) 需要监视的人员包括系统操作员、系统开发工程师、用户、来访者，甚至包括系统所在机房的清洁工和运输公司的职工，等等，要对他们与系统的接触过程中的行为进行跟踪和记录，防止或者及早发现非标准的操作带来的系统故障或者服务故障。

要进行停机检修。

答案： A

【试题 19-7】 2012 年 5 月真题 60

故障管理流程的第一项基础活动是__(60)__。

A．故障监视　　B．故障查明　　C．故障调研　　D．故障分析定位

解析： 故障管理流程的第一项基础活动是故障监视，大多数故障都是从故障监视活动中发现的。

答案： A

【试题 19-8】 2013 年 5 月真题 60

从在故障监视过程中发现故障，到__(60)__以及对故障分析定位，之后进行故障支持和恢复处理，最后进行故障排除终止，故障管理形成了包含 5 项基本活动的完整流程。

A．故障记录　　B．故障追踪　　C．故障调研　　D．故障判断

解析： 本题考查的是故障管理流程的基本知识。故障管理流程的第一项基础活动是故障监视，大多数故障都是从故障监视活动中发现的。故障管理流程具体是故障监视、故障调研、故障支持和恢复处理、故障分析和定位、故障终止、故障处理跟踪。

答案： C

19.2.2 故障调研

1. 故障信息搜集

故障信息的来源有服务台、系统、用户和其他 IT 部门。这些信息的搜集方式又分为自动搜集和人工搜集。通常系统本身有相应的故障信息搜集功能，可以通过专门的系统监控软件或者系统日志等方式进行自动搜集。另外，系统运行过程中出现的故障会直接反映在系统的用户一方，或者由相关 IT 部门在执行系统检查和维护时发现，这类故障信息的搜集方式便属于人工搜集。

2. 故障查明和记录

发生故障时服务台要记录相关信息。但主要是标示客户和用户的一些基本信息如姓名、工作地点和电话号码等，而本节所讲的故障管理才详细记录了故障信息，比如故障发生的时间、故障影响到的服务等。这样做的目的一是便于确认故障影响，二是问题管理可以根据这些信息查找故障原因，三是密切跟踪故障进展。此外，这些信息也是服务级别管理所需要的。

首先，当用户、服务台员工和其他 IT 部门人员发现某故障时，或者系统检测到某故障时，就将其报告给服务台；服务台将基本信息输入故障数据库并报告给故障处理人员。

接着故障管理人员根据服务台提供的信息和故障数据库信息，判断此故障是否与已有故障相同或相似，如果有就更新故障信息和建立原故障的从属记录，并在必要时修改原故障的影响度和优先级，如果没有则创建新故障记录。

其次，故障管理将给故障一个唯一的编号，记录一些基本的故障分析信息(时间、症状、位置、用户和受影响的服务和硬件等)，并补充其他故障信息(与用户的交互信息和配置数据等)。

最后，故障管理需要判断故障是否严重，如果严重就先向管理层报告并告知用户有关情况，再采取进一步行动；如果不严重就直接进入下一步的故障调查和分析。

随着现代技术的发展，现在的故障监测和报告已可由系统自动完成，故障报告的方式和途径也日趋多样化，甚至用户自己都能直接把故障有关情况记录在故障管理系统中，同时通知故障台有关情况。

19.2.3 故障支持和恢复处理

经过故障查明和记录，基本上能得到可以获取的故障信息，接下来就是故障的初步支持。这里强调初步的目的是为了能够尽可能快地恢复用户的正常工作，尽量避免或者减少故障对系统服务的影响。

“初步”包括两层含义：一是根据已有的知识和经验对故障的性质进行大概划分，以便采取相应的措施；二是这里

采取的措施和行动不以根本上解决故障为目标，主要目的是维持系统的持续运行，如果不能较快找到解决方案，故障处理小组就要尽量找到临时性的解决办法。

不能通过初步支持来解决的故障在经过故障调查和定位分析后，支持小组会根据更新后的故障信息、提议的权益措施和解决方案以及有关的变更请求，来解决故障并恢复服务，同时更新有关故障信息。

19.2.4　故障分析和定位

1. 故障调查分析

故障的调查分析这一步骤是在故障经由初步支持没有得到解决时进行的。

一旦故障被分配给某个支持小组，他们应当做好如下工作。

- 确认接收故障处理任务，同时指定有关日期和时间。
- 正常更新故障状态和历史信息。
- 通知客户故障最新进展。
- 说明故障当前所处的状态。
- 尽可能快地把发现的权益措施提供给服务台和客户。
- 参考已知错误、问题、解决方案、计划的变更和知识库等对故障进行评审。
- 必要时要求服务台根据协议的服务级别，重新评价故障影响程度和优先级，并在必要时对他们进行调整。
- 记录所有相关信息。
- 把故障处理责任反馈给服务台以终止故障。

2. 故障定位分析

系统故障中硬件和各类设备的故障定位过程比较典型，下面就主要的硬件故障举例说明故障的定位分析。

(1) 中央处理器的故障定位。中央处理器的故障原因主要是集成电路失效。计算机系统均应配备较完善的诊断测试手段，提供详细的故障维修指南，对大部分故障可以实现准确定位。但由于集成电路组装密度很高，一个集成电路芯片包含的逻辑单元和存储单元数以百万计，诊断测试程序检测出的故障通常定位于一个电路模块和一个乃至几个电路卡，维护人员根据测试结果可能在现场进行的维修工作就是更换电路卡。如现场没有相应的备份配件，可以采取降级运行(如多处理机系统可切除故障的处理机，存储器可切除部分有扩展单元等)的手段使系统保持持续运行，如没有补救手

段则需要进行停机检修。

(2) 外围设备的故障定位。对外围设备的故障检测应采用脱机检测与联机检测两种方式。脱机检测是指外围设备在逻辑上与中央处理机脱离联系(必要时也脱离物理连接)的情况下，对不同外围设备运行特定的测试程序，进行不含接口部分的功能测试，借助设备的面板或专用测试器显示的信息并参阅维修手册来判断故障所在的部位。外围设备的故障有一类是集成电路失效，可通过更换电路卡排除。另一类是各种外设的特殊故障，常见的如磁盘盘面损伤、读写磁头位置偏离或其运载机构不能正常运动、打印机的打印部位损坏或打印纸传递机构故障等，需根据具体情况进行维修。如脱机测试正常而联机却不能正常运行，则应进行针对该设备的联机测试，运行相应的测试程序，测试该设备与中央处理机的接口部位并检验两者之间的协调关系。必要时还可进行模拟环路测试，即将外围设备至主机之间的输入输出连线构成回路，以确认故障所在部位是否在接口电路。

(3) 电源部件的故障定位。计算机硬件中的各个部分均有专用的电源部件，电源部件中有一部分是大功率的器件，故障率较高，是硬件中常见的故障部位。在检测中央处理器及各种外围设备时，如发现工作异常，应充分注意到电源部件是可能发生故障的主要部位。

19.2.5　故障终止

解决故障和恢复服务后，就到故障终止阶段了。在这个阶段的输入是上一阶段更新后的故障记录和已解决的故障。采取的行动主要是和客户一起确认故障是否被成功解决，输出的结果为更新的故障信息和故障记录。

在故障得到解决后，服务台应该确保以下工作。

- 有关用于解决故障的行动的信息是准确易懂的。
- 根据故障产生的根本原因对其进行归类。
- 客户口头同意故障解决方案和方案执行的最终结果。

详细记录了故障控制阶段的所有相关信息，比如：

客户是否满意和满意度如何。

处理故障所花费的时间。

故障终止的日期和时间。

19.2.6　故障处理跟踪

服务台负责跟踪和监督所有故障的解决过程。在这个过程中，服务台要做到以下几点。

- 监督故障状态和故障处理最新进展及其影响服务级别的状况。
- 特别要注意故障处理责任在不同专家组之间的转移。因为这种转移往往导致支持人员之间责任的

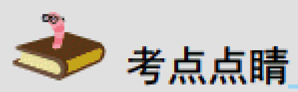
不确定性从而产生争论。

- 更多地注意高影响度故障。
- 及时通知受影响的用户关于故障处理的最新进展。
- 检查相似的故障。

这样做有助于保证每个故障在规定的时间内或至少尽可能快的时间内得到解决。大规模的服务台甚至可以考虑成立一个专门的故障监测和控制小组。

学习笔记

考点 19.3 主要故障处理



考点点睛

19.3.1 故障的基本处理

如计算机发生故障导致系统不能运行则应停机进行临时性维修。首先要区分是软件故障还是硬件设备故障。软件故障可能是因为系统软件的某个环节在特定组合条件下不能正常运行引起的，也可能是由多种作业在运行中因争夺资源而出现“死锁”等原因造成的。这类故障一般可采用重启系统或者其他人工干预手段予以恢复和排除。如果是设备性能变差引起的硬件故障，则应切换到备用系统，尽快恢复系统服务。然后使用测试程序检测故障机的各个部件，特别是中央处理器和磁盘存储器两个部件(输入输出部件一般不至于影响整个系统的正常运行)，尽快进行故障定位，然后针对故障部位进行后续维修。

19.3.2 主机故障恢复措施

主机故障时通常需要启用系统备份进行恢复。根据所提供的备份类型不同，主机服务上可分为 3 种：热重启(Hot Restart)、暖重启(Warm Restart)和冷重启(Cold Restart)。热启动服务专门针对客户暂时的系统故障，提供立即恢复系统可用性的服务，以完成客户



真题链接

【试题 19-9】 2006 年 5 月真题 57

自然灾害、物理损害、设备故障(例如美国“9 • 11”事件)使得很多企业的信息系统遭到彻底破坏，从而对企业造成了重大影响。企业数据库的这种损坏属于__(57)__。

A．事务故障　　B．系统故障　　C．介质故障　　D．人为故障

解析：本题考查的是信息系统安全管理的基本知识。

介质安全包括介质数据的安全及介质本身的安全。目前该层次上常见的不安全情况大致有 3 类：损坏、泄露、意外失误。其中损坏包括自然灾害(比如地震、火灾、洪灾)、物理损坏、设备故障等。

答案：C

【试题 19-10】 2009 年 11 月真题 51

计算机操作中，导致 IT 系统服务中断的各类数据库故障属于__(51)__。

A．人为操作故障　　B．硬件故障　　C．系统软件故障　　D．相关设备故障

解析：为了便于实际操作中的监视设置，将导致 IT 系统服务中断的因素由 3 类扩展成了 7 类。

(1) 因根据计划而执行硬件、操作系统的维护操作而引起的故障。

(2) 应用性故障：包括性能问题、应用缺陷及系统应用变更。

(3) 人为操作故障：包括人员的误操作和不按规定的非标准操作引起的故障。

即学即练

【练习题 19-5】事务的故障由系统自动完成，恢复步骤的第一个步骤是______。

A．对该事务的更新操作执行逆操作，也就是将日志记录更新前的值写入数据库。

B．继续反向扫描日志文件，查找该事务的其他更新操作，并做同样处理。

C．反向扫描日志文件，查找该事务的更新操作。

D．如此进行下去，直到读到了此事务的开始标记，事务故障恢复就完成了。

答案：C

【练习题 19-6】当遇到线路故障或是网络连接问题时，需要利用备用电路或者改变通信路径等恢复方法，具体的途径不包括______。

A．双主干　　B．开关控制技术

C．网线　　D．通信中件

答案：C

某些紧急的任务。冷启动服务提供商专门解决那些长期的系统问题(例如由于一栋大楼的倒塌使得整个系统完全瘫痪等)。

下面简单介绍一下这3类重启模式。

无论是由硬件还是由软件引发的系统故障，其持续时间长短取决于系统的重启动能力。如果系统采用热重启、暖重启或冷重启模式，故障管理中的处理方式将各不相同。重启模式受事件发生之时系统可用信息量的影响，可用的信息越多，重启速度也就越快。

1. 热重启

热重启的恢复时间最短，但也最难实现。在热重启模式下，应用程序保存系统当前运行的状态信息，并将该信息传送给备份部件，以实现快速恢复。应用程序要具备利用这些状态信息实现系统的重启动的能力。

热重启系统中同样需要在故障管理事件之前预先指定备份部件。这在2N系统中最为明显，因为该系统的部件与备份部件是一一对应的。而在N+1系统中，热重启要求备份部件保存多个运行中部件的状态信息，因此备份部件就必须具有额外存储能力，否则就必须采用暖重启模式。

2. 暖重启

暖重启与热重启类似。在该模式下，应用程序保存系统当前运行的状态信息。在执行故障管理时指定备份部件。备份部件需配置必要的应用程序和状态信息，这就增加了重启时间，但降低了备份部件的成本。在备份部件与现行部件不完全相同的系统中，更易实现暖重启。

3. 冷重启

冷重启是最易于实现的，但需要最长的重启动时间。冷重启意味着备份部件对故障部件的运行状态一无所知，备份部件只能从初始化状态开始。

实现冷重启几乎无须对系统应用程序做任何修改，由操作系统和服务程序实现高可用性软件的功能。但这是以系统更长的重启时间为代价的，并将丢失系统所有当前的运行状态信息。

各种重启模式所需的时间取决于系统及应用软件的实现方法。相对而言，如果热重启模式的时间为T，那么暖重启的时间将会是2~3T，冷重启的时间接近10~100T。

19.3.3 数据库故障恢复措施

当系统运行过程中发生故障，利用数据库后备副本和日志文件就可以将数据库恢复到故障前的某个一

(4) 系统软件故障：包括操作系统死机、数据库的各类故障等。

(5) 硬件故障：如硬盘或网卡损坏等。

(6) 相关设备故障：如停电时UPS失效导致服务中断。

(7) 自然灾害：如火灾、地震和洪水等。

而导致IT系统服务中断的数据库故障属于系统软件故障。

答案：C

【试题 19-11】 2007年5月试题三(20分)

【说明】

某银行账务处理系统，某天突然崩溃，银行被迫停业。银行的信息系统维护人员紧急集合起来处理该问题。经过简单的调查分析后，维护人员内部发生了争论，提出了两种处理方法。

(1) 根据经验，问题很可能是由于网络、硬件设备等瞬间错误原因引起，只需要系统重新启动即可。而且此类问题很难追踪，大家工作任务很重，只要系统可以正常运行即可，不必再进行问题追踪。

(2) 通过测试分析后发现网络、硬件设备等工作正常，所以问题可能是由于软件中一个隐藏很深的错误引发。系统重启后虽然能正常营业，但业务数据可能存在隐患。因此应尽快组织人力分析问题产生的原因，从根源上解决问题，为此必须停业。

【问题1】 (6分)

(1) 请说明信息系统管理中故障处理的定义。

(2) 请说明信息系统管理中问题控制的定义。

(3) 请说明故障管理和问题控制的相互关系。

【问题2】 (14分)

(4) 题目给出的两种处理方法是否恰当？请分别说明。

(5) 对于不恰当的处理方式，请说明理由，并给出相应的恰当处理方式。

试题三分析

本题主要考查的是信息管理中故障处理和问题控制的基本知识。

故障是系统运行过程中出现的任何系统本身的问题，或者是不符合标准的操作、已经引起或可能引起服务中断和服务质量下降的事件。故障处理是指在发现故障之时为尽快恢复系统IT服务而采取必要的技术上或管理上的办法。

问题是存在某个未知的潜在故障原因的一种情况，这种原因会导致一起或多起故障。问题经常是分析多个呈现相同症状的故障后被发现的。问题控制流程是一个如何有效处理问题的过程，其目的是发现故障产生的根本原因并向服务台提供有关应急措施的意见和建议。

故障处理过程和问题控制过程极为相似并密切相关。故障处理是问题控制的前提和基础，其目的是解决故障并提供相应的应急措施；问题控制记录故障处理时的应急措施，同时提供对这些措施的意见和建议，其目的是分析故障产生的根本原因，防止再次发生相同故障。

本题中的争论实质上是故障处理和问题控制的关系问题。恰当的处理方式如下。

A. 系统崩溃后，首先作为故障处理，尽快重新提供信息服务。采取重新热、冷启动的方式恢复系统。

B. 恢复系统并重新提供信息服务后，进入问题控制流程，对该故障产生的根本原因进行深入分析。

C. 针对问题控制所得出的故障原因，按照企业内部维护流程进行修改维护。

心得体会

致性状态。数据库故障主要分为事务故障、系统故障和介质故障，不同故障的恢复方法也不同。

1. 事务故障的恢复措施

事务故障是指事务在运行至正常终点前被终止，此时数据库可能处于不正确的状态，恢复程序要在不影响其他事务运行的情况下强行回滚(rollback)该事务，即撤销该事务已经做出的任何对数据库的修改，使得事务好像完全没有启动一样。事务故障的恢复由系统自动完成。恢复步骤如下。

(1) 反向(从后向前)扫描日志文件，查找该事务的更新操作。

(2) 对该事务的更新操作执行逆操作，也就是将日志记录更新前的值写入数据库。

(3) 继续反向扫描日志文件，查找该事务的其他更新操作，并做同样处理。

(4) 如此处理下去，直到读到了此事务的开始标记，事务故障恢复就完成了。

2. 系统故障的恢复措施

系统故障是指造成系统停止运转的任何事件，使得系统要重新启动。例如，特定类型的硬件错误、操作系统故障、DBMS 代码错误、突然停电等。这类故障影响正在运行的所有事务，但不会破坏数据库。此时主存内容(尤其是缓冲区中的内容)都将被丢失，所有运行事务都被非正常终止，有些已完成的事务可能有部分甚至全部留在缓冲区中尚未被写入磁盘，为了保证一致性，应将这些事务已提交的结果重新写入数据库；此外，一些尚未完成的事务结果可能已经被送入物理数据库，为了保证一致性，需要清除这些事务对数据库的所有修改。系统故障的恢复是由系统在重新启动时自动完成的，此时恢复子系统撤销所有未完成的事务并重做(redo)所有已提交的事务。具体的步骤如下。

(1) 正向(从头到尾)扫描日志文件，找出故障发生前已经提交的事务队列。同时找出故障发生时尚未完成的事务(这些事务只有开始记录，无相应的提交记录)，将其事务标识记入撤销(undo)队列。

(2) 反向扫描日志文件，对每个撤销事务的更新操作执行逆操作；也就是将日志记录中更新前的值写入数据库。

(3) 正向扫描日志文件，对每个重做事务重新执行日志文件登记的操作，也就是将日志记录中更新后的值写入数据库。

参考答案：

【问题 1】

(1) 故障处理：是指在发现故障之时为尽快恢复系统信息服务而采取必要的技术上或者管理上的办法。

(2) 问题控制：是一个有关怎样有效处理问题的过程，其目的是发现故障产生的根本原因并提供有关应急措施的意见和建议。

(3) 故障处理过程和问题控制过程极为相似并密切相关。故障处理是问题控制的前提和基础，其目的是解决故障并提供相应的应急措施；问题控制记录故障处理时的应急措施，同时提供对这些措施的意见和建议，其目的是分析故障产生的根本原因，防止再次发生相同故障。

【问题 2】

(4) 第一种处理方式不恰当。 第二种处理方式不恰当。

(5) 分析如下。

第一种处理方式不恰当的原因：

故障处理在发现故障之时应尽快恢复系统，提供信息服务。但需要发现故障产生的根本原因，从根本上解决问题。

第二种处理方式不恰当的原因：

虽然需要从根本上解决问题，但对故障处理而言，其最主要的目标是尽可能快地恢复信息服务，而不是在停业的情况下去分析问题产生的原因。

恰当的处理方式如下：

A. 系统崩溃后，首先作为故障处理，尽快重新提供信息服务。采取重新热、冷启动的方式恢复系统。

B. 恢复系统并重新提供信息服务后，进入问题控制流程，对该故障产生的根本原因进行深入分析。

C. 针对问题控制所得出的故障原因，按照企业内部维护流程进行修改维护。

【试题 19-12】 2008 年 5 月试题三(15 分)

【说明】

某企业业务信息系统某天突然出现故障，无法处理业务。信息系统维护人员采用重新启动的方法来进行恢复，发现数据库系统无法正常启动。

数据库故障主要分为事务故障、系统故障和介质故障，不同故障的恢复方法也不同。

【问题 1】

请解释这 3 种数据库故障的恢复方法，回答该企业的数据库故障属于何种类型的故障，为什么？

【问题 2】

请回答该故障给数据库带来何种影响。

【问题 3】

请给出该故障的主要恢复措施。

试题三分析

本题考查数据库故障恢复措施的相关知识。

一般情况下，当信息系统运行过程中发生了数据库故障，利用数据库后备副本和数据库日志文件就可以将数据库

3．介质故障的恢复措施

系统故障常被称为软故障，介质故障常被称为硬故障。硬故障是指外存故障，例如磁盘损坏、磁头碰撞、瞬时强磁场干扰等。这类故障将破坏数据库或部分数据库，并影响正在存取这部分数据的所有事务，日志文件也将被破坏。这类故障比前两类故障发生的可能性要小，但是破坏性很大。恢复方法是重装数据库，然后重做已完成的事务，具体的步骤如下。

(1) 装入最新的数据库后备副本，使数据库恢复到最近一次转储时的一致性状态。

(2) 装入相应的日志文件副本，重做已完成的事务。

介质故障的恢复需要 DBA 的介入，DBA 只需重装最近转储的数据库副本和有关的各日志文件副本，然后执行系统提供的恢复命令，具体的恢复操作仍由 DBMS 完成。

19.3.4 网络故障恢复措施

当遇到线路故障或者是网络连接问题时，需要利用备用电路或者改变通信路径等恢复方法，具体的途径如下。

(1) 双主干。当原网络发生故障时，辅助网络就会承担数据传输的任务，两条主干线缆的物理距离应当相距较远，来减少两条线缆同时损坏的概率。

(2) 开关控制技术。由开关控制的网络可以精确地检测出发生故障的地段，并用辅助路径来分担数据流量，同时，可以通过网络管理控制程序来管理网络，部件故障可以很快显示在控制程序界面上并响应故障。

(3) 路由器。一些故障导致必须从别的路径访问别的服务器，这时路由器可以为数据指明流动的方向。

(4) 通信中件。可以使通信绕过网络中发生故障的电路，通过其他网络连接来传输数据。

学习笔记

恢复到故障前的某个一致性状态。数据库故障主要分为事务故障、系统故障和介质故障，不同故障的现象和恢复方法也是不同的。

事务故障是指事务在运行至正常终点前被终止，此对数据库可能处于不正确的状态，恢复程序要在不影响其他事务运行的情况下强行回滚该事务。事务故障的恢复由系统自动完成。

系统故障是指造成系统停止运转的任何事件，使得系统要重新启动。例如特定类型的硬件错误、操作系统故障、DBMS 代码错误、突然停电等。这类故障影响正在运行的所有事务，但不会破坏数据库。系统故障的恢复是由系统在重新启动时自动完成，此时恢复子系统撤销所有未完成的事务并重做所有已提交的事务。

系统故障常被称为软故障，介质故障常被称为硬故障。硬故障是指外存故障，例如磁盘损坏、磁头碰撞、瞬时强磁场干扰等。这类故障将破坏数据库或部分数据库，并影响正在存取这部分数据的所有事务，日志文件也将被破坏。这类故障比前两类故障发生的可能性要小，但是破坏性虽大。恢复方法是重装数据库，然后重做已完成的事务，具体的步骤如下。

① 装入最新的数据库后备副本。使数据库恢复到最近一次转储时的一致性状态。

② 装入相应的日志文件副本，重做已完成的事务。

介质故障的恢复需要 DBA 的介入，DBA 只需重装最近转储的数据库副本和有关的各日志文件副本，然后执行系统提供的恢复命令，具体的操作仍由 DBMS 完成。

从试题描述中可以看出，其故障是介质故障。

参考答案：

【问题 1】

数据库 3 种故障的恢复方法如下。

- 事务故障：恢复由数据库系统自动完成，不破坏数据库。
- 系统故障：恢复是由数据库系统在重新启动时自动完成，不破坏数据库。
- 介质故障：恢复无法由数据库自动恢复。恢复方法是重装数据库，然后重做已完成的事务，同时也需要 DBA 的介入。

故障类型：介质故障。

原因：根据说明中的描述，该故障在维护人员重新启动数据库后，数据库系统没有自行恢复。

根据3种故障的恢复方法，可以明确该故障是介质故障。

【问题 2】

该故障将破坏数据库或部分数据库，并影响正在存取这部分数据的所有事务，日志文件也将被破坏。

【问题 3】

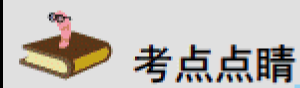
介质故障恢复的具体步骤如下。

装入最新数据库后备副本，使数据库恢复到最近一次转储时的一致性状态；

装入相应的日志文件副本，重做已完成的事务。

DBA 重装最近转储的数据库副本和有关的日志文件副本，然后执行系统提供的恢复命令，具体的恢复操作仍由 DBMS 完成。

考点 19.4　问题控制与管理



考点点睛

19.4.1　概念和目标

1．主要概念

(1) 问题。问题是存在某个未知的潜在故障原因的一种情况，这种原因会导致一起和多起故障。问题经常是分析多个呈现相同症状的故障后被发现的，问题也可从单个重要的事物中确认以表示一项错误。这种错误产生的原因虽然未知，但其产生的影响却可能是非常严重的。

(2) 已知错误。已知错误是指问题经过诊断分析后找到故障产生的根本原因并制订出可能的解决方案时所处的状态。在这种状态下，一种临时性的权宜措施和永久性的解决方案已经得到确认。如果一个问题转化成了一个已知错误，则应当提出一个变更请求。但是，在通过一项变更将此已知错误永久性地修复之前它仍将作为一个已知错误。

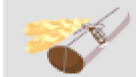
(3) 问题控制。问题控制流程是一个有关怎样有效处理问题的过程，其目的是发现故障产生的根本原因(如配置项出现故障)并向服务台提供有关应急措施的意见和建议。

问题控制过程与故障控制过程极为相似并密切相关。故障控制重在解决故障并提供响应的应急措施。一旦在某个或某些事物中发现了问题，问题控制流程便把这些应急措施记录在问题记录中，同时也提供对这些措施的意见和建议。

与故障管理的尽可能快地恢复服务的目标不同，问题管理是要防止再次发生故障，因此，问题管理流程需要更好地进行计划和管理，特别是对那些可能引起业务严重中断的故障更要重点关注并给予更高的优先级。

(4) 错误控制。错误控制是解决已知错误的一种管理活动。由于财力和技术方面的原因，影响 IT 基础架构的错误不可能全部得到纠正。错误控制就是要对已知错误进行管理，从而使受其影响的用户能够意识到错误的影响。除了消除错误之外，通过错误控制将现有错误的负面影响降到最低。

(5) 问题预防。问题预防是指在故障发生之前发现和解决有关问题和已知错误，从而使故障对服务的负面影响与业务相关的成本降到最低的一种管理活动。通过化被动为主动，IT 支持组织提供了更好的服务并提高了自身的资源使用效率。



真题链接

【试题 19-13】 2006 年 5 月真题 49

在故障及问题管理中，鱼骨图法被经常用于＿(49)＿活动。

A．问题发现　　B．问题因果分析

C．问题解决　　D．问题预防

解析：本题考查的是信息系统故障及问题管理的基本知识。

问题分析的方法一般有 4 种，Kepner&Tregoe 法、鱼骨图法、头脑风暴法和流程图法。鱼骨图法是分析问题原因常用的方法之一。鱼骨图法是将系统或服务的故障或问题作为“结果”，以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形。因此，鱼骨图又叫因果图。

答案：B

【试题 19-14】 2009 年 11 月真题 45

在实际运用 IT 服务过程中，出现问题是无法避免的，因此需要对问题进行调查和分析。问题分析方法主要有 Kepner&Tregoe 法、＿(45)＿与流程图法。

A．鱼骨图法、头脑风暴法　　B．成本控制法、鱼骨图法

C．KPI 法、头脑风暴法　　D．头脑风暴法、成本控制法

解析：问题分析方法主要有 Kepner&Tregoe 法、鱼骨图法、头脑风暴法与流程图法。Kepner&Tregoe 法出发点是把解决问题作为一个系统的过程，强调最大程度上利用已有的知识与经验。鱼骨图法是分析问题原因常用方法之一。问题分析中，“结果”是指故障或者问题现象，“因素”是导致问题现象的原因。鱼骨图就是将系统或者服务的故障或者问题作为“结果”，以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形。

答案：A

【试题 19-15】 2012 年 5 月真题 61

问题管理流程应定期或不定期地提供有关问题、已知错误和变更请求等方面的管理信息，其中问题管理报告应该说明如何调查、分析、解决所发生的问题，以及＿(61)＿。

A．客户教育与培训情况　　B．对服务支持人员进行教育和培训情况

C．问题管理和故障管理的规章制度　　D．所消耗的资源和取得的进展

解析：本题考查的是问题控制和管理的基本知识。

问题管理流程应定期或不定期地提供有关问题、已知错误和变更请求等方面的管理信息，这些管理信息可用作业务部门和 IT 部门的决策依据。其中，提供的管理报告应说明调查、分析和解决问题和已知错误所消耗的资源和取得的进展。

答案：D

即学即练

【练习题 19-7】问题管理流程涉及问题控制、错误控制、＿＿＿＿、管理报告。

A．问题预防　　B．问题管理

C．问题处理　　D．问题报告

答案：A

【练习题 19-8】＿＿＿＿是一种问题分析方法，出发点是解决问题是一个系统的过程，利用已有的知识和经验。

A．鱼骨图法　　B．头脑风暴法

C．Kepner&Tregoe 法　D．流程图

答案：C

【练习题 19-9】错误的控制包括：发现和记录错误、评价错误、记录错误解决过程、＿＿＿＿、跟踪监督错误解决过程。

A. 分析错误　　B. 控制错误

C. 理解错误　　D. 终止错误

答案：D

【练习题 19-10】【说明】

故障是系统运转过程中出现的任何系统本身的问题，或者是任何不符合标准的操作，已经引起或可能引起服务中断和服务质量下降的事件。

故障管理涉及许多 IT 部门和 IT 方面的专家。首先是服务台，作为所有故障的责任人负责监督并记录故障的解决过程。当它不能立即解决发生的故障时，就将其转移给专家支持小组。专家组首先提供临时性的解决办法或者补救措施以尽可能快地恢复服务，避免影响用户正常工作；然后分析故障

2. 控制和管理目标

问题管理和控制的目标主要体现在以下 3 点。

(1) 将由 IT 基础架构中的错误引起的故障和问题对业务的影响降到最低限度。

(2) 找出出现故障和问题的根本原因，防止再次发生与这些错误有关的故障。

(3) 实施问题预防，在故障发生之前发现和解决有关问题。

19.4.2 相关逻辑关系

(1) 故障是任何不符合标准操作，并且已经引起或可能引起服务中断和服务质量下降的事件。它产生的原因可能比较明显，不需进一步调查就可解决(比如采取补救措施、临时办法和通过变更请求)，甚至可不用了解其原因而直接由客户自己解决。

(2) 问题是指，导致一起和多起故障的潜在的、不易发现的原因。问题需要被调查后才能确认，其影响度的确定需要综合考虑它在业务的实际或潜在的影响以及起因相同或相似的故障的数量。故障和问题之间不是一对一的关系，而是多得多的关系；造成一个故障有多种原因，可能对应着某个问题，同样，一个问题也可能是对多个故障进行调查后被确认的。

(3) 已知错误是一个故障和问题，而且产生这个故障和问题的根本原因已查明，并找到解决它的临时办法和永久性的替代方案。解决的过程需要提交变更请求，不过在实施变更以永久性解决它之前，它将一直存在。已知错误和问题之间的关系与故障和问题之间的关系类似，也是多对多。

(4) 变更请求适用于记录有关变更内容的书面文件和电子文档。这种变更是针对基础架构的配置项以及与基础架构相关的程序和规章制度而进行的。

19.4.3 问题管理流程

1. 信息输入

问题管理所需要的信息输入如下。

- 故障信息。
- 故障处理定义的应急措施。
- 系统配置信息。
- 供应商提供的产品和服务信息。

2. 主要活动

问题管理流程中的主要活动如下。

- 问题控制。
- 错误控制。
- 问题预防。
- 制作管理报告。

【试题 19-16】 2012 年 5 月真题 62

在实际运用 IT 服务过程中，出现问题是无法避免的，因此需要对问题进行调查和分析。将系统或服务的故障或者问题作为“结果”，以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形，进而通过图形来分析导致问题出现的主要原因。这属于__(62)__。

A. 头脑风暴法　B. 鱼骨图法　C. Kepner&Tregoe 法　D. 流程图法

解析：问题分析方法主要有 Kepner&Tregoe 法、鱼骨图法、头脑风暴法与流程图法。Kepner&Tregoe 法出发点是把解决问题作为一个系统的过程，强调最大程度上利用已有的知识与经验。鱼骨图法是分析问题原因常用方法之一。问题分析中，“结果”是指故障或者问题现象，“因素”是导致问题现象的原因。鱼骨图就是将系统或者服务的故障或者问题作为“结果”，以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形。

答案：B

【试题 19-17】 2013 年 5 月真题 62

与故障管理尽快恢复服务的目标不同，问题管理是__(62)__。因此，问题管理流程需要更好地进行计划和管理。

A. 要防止再次发生故障

B. 发生故障时记录相关信息，并补充其他故障信息

C. 根据更新后的故障信息和解决方案来解决故障并恢复服务

D. 降低故障所造成的业务成本的一种管理活动

解析：问题控制过程与故障控制过程极为相似并密切相关。故障控制重在解决故障并提供响应的应急措施。一旦在某个或某些事物中发现了问题，问题控制流程便把这些应急措施记录在问题记录中，同时也提供对这些措施的意见和建议。

与故障管理的尽可能快地恢复服务的目标不同，问题管理是要防止再次发生故障，因此，问题管理流程需要更好地进行计划和管理，特别是对那些可能引起业务严重中断的故障更要重点关注并给予更高的优先级。

答案：A

【试题 19-18】 2013 年 5 月真题 63

鱼骨图法是分析问题原因常用的方法之一。鱼骨图就是将系统或服务的故障或者问题作为“结果”，以__(63)__作为“原因”绘出图形，进而通过图形来分析导致问题出现的主要原因。

A. 影响系统运行的诸多因素　B. 系统服务流程的影响因素

C. 业务运营流程的影响因素　D. 导致系统发生失效的诸因素

解析：本题考查的是问题控制和管理的基本知识。

鱼骨图法是分析问题原因常用的方法之一。在问题分析中，“结果”是指故障或者问题现象，“因素”是指导致问题现象的原因。鱼骨图就是将系统或服务的故障或者问题作为“结果”、以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形，进而通过图形分析从错综复杂、多种多样的因素中找出导致问题出现的主要原因的一种图形。因此，鱼骨图又叫因果图法。

答案：D

发生原因，制定解决方案并恢复服务级别协议所规定的服务；最后服务台与客户一道验证方案实施效果并终止故障。

在 IT 系统运营过程中出现的所有故障都可被纳入故障管理的范围。

【问题 1】

请简要说明故障有哪些特征？

【问题 2】

日常生活中遇到的故障有哪些？即回答故障处理的范围。

【问题 3】

如果让我们组织一个小队去调研故障，我们应该怎么做呢？

答案：

【问题 1】在故障管理中，有三个描述故障的特征，即影响度、紧迫性和优先级。影响度是衡量故障影响业务大小程度的指标，通常相当于故障影响服务质量的程度。它一般是根据受影响的人或系统数量来决定的。紧迫性是评价故障和问题危机程度的指标，是根据客户的业务需求和故障的影响度而制定的。优先级是根据影响程度和紧急程度而制定的。用于描述处理故障和问题的先后顺序。

【问题 2】故障管理的范围：故障包括系统本身的故障和非标准操作的事件。①硬件及外转设备故障；②应用系统故障；③请求服务和操作故障。

【问题 3】故障分配给某个支持小组，他们应当做好如下工作。①确认接收故障处理任务，同时指定有关日期和时间；②正当更新故障姿态和历史信息；③通知客户故障最新进展；④说明故障当前所处的状态；⑤尽可能快地把发现的权益措施提供给服务台和客户；⑥参考已知错误、问题、解决方案、计划的变更和知识库等对故障进行评审；⑦必要时要求服务台根据协议的服务级别，重新评价故障影响程度和优先级，并对他们进行调整；⑧记录所有相关信息，包括以下内容：⑨解决方案；⑩新增的和修改分类；⑪对所有相关事件的更新；⑫花

3. 信息输出

- 已知错误。
- 变更请求。
- 更新的问题记录(包括解决方案和应急措施)。
- 已解决问题的记录(如果已消除了故障产生的原因)。
- 故障与问题和已知错误的匹配信息。
- 其他管理信息。

问题管理流程主要涉及问题控制、错误控制、问题预防和管理报告 4 种活动。

19.4.4　问题控制

在实际运用 IT 服务过程中，出现问题是无法避免的，比如网络出现线路故障，随着组织 IT 基础架构复杂性的增加而产生的错误，甚至某些厂商的产品本身的缺陷也可能降低服务质量到不可接受的水平。一旦发现问题，必须及时对企业进行控制，分析其产生的原因并在必要时把问题升级为已知错误。

1. 发现和记录问题

问题控制的第一步是发现和记录问题。原则上所有原因未知的故障都可被称为问题，但通常将重复发生的和非常严重的故障归类为问题。发现问题的途径有很多种，常见的问题如下。

- 在故障初步阶段和支持阶段没能把故障与问题或者已知错误匹配成功。
- 分析故障数据发现重复出现的故障。
- 分析故障数据排除与存在的问题和已知错误成功匹配的故障。
- 分析 IT 基础架构发现可能导致故障的问题。

问题也可能被问题管理小组以外的人发现。但不管是谁发现的，所有问题都应由问题控制管理流程来处理。问题记录与故障记录类似，但不包括用户名等信息，同时问题记录应该关联到所有与其相关的故障，故障的解决方案和应急措施也要被记录在相应的问题记录中。

2. 问题分类

查明和记录问题后，为便于评价问题对服务级别的影响，确定查找和恢复有故障的配置所需的人力和资源，可先对问题进行归类。以故障归类类似，问题归类标准仍然涉及以下 4 个方面。

- 目录，确定与问题相关联的领域，比如硬件、软件等。
- 影响度，问题对业务流程的影响程度。

费的时间。

心得体会

- 紧迫性，问题需要得到解决的紧急程度。
- 优先级，综合考虑影响度、紧迫性、风险和可用资源后得出的解决问题的先后顺序。

3. 调查分析

调查问题的过程与调查故障的过程类似，但两者的主要目标明显不同：前者是发现故障产生的潜在原因，而后者是尽可能快速地恢复服务。因此，前者比后者调查得更细致深入，需要调查人员掌握更多的经验和技巧，有时还需要专家的支持；同时，问题调查的范围也比故障调查的要广，它包括对故障处理中使用的应急措施的调查等。当发现更好的和新的应急措施时，问题管理还要将其在问题记录中更新以便故障控制使用。

问题调查和分析过程需要详细的数据，而很多时候这些数据只有在故障发生时才能被收集到，这是一个矛盾。为了解决这个矛盾，问题调查人员应该与故障控制和计算机网络控制部门协调好有关情况。

问题分析方法主要有 4 种：Kepner&Tregoe 法、鱼骨图法、头脑风暴法和流程图法。

1) Kepner & Tregoe 法

Kepner & Tregoe 是一种分析问题的方法，即出发点是解决问题是一个系统的过程，应该最大程度上利用已有的知识和经验。它把问题分析分为以下 5 个阶段。

(1) 定义问题。

(2) 描述问题。

(3) 找出产生问题的可能原因。

(4) 测试最可能的原因。评价每个可能原因以确认其是否就是形成问题症状的原因。

(5) 验证问题原因。通过上一步的测试后，剩余的可能原因需经进一步测试以确认其是否是产生某个问题的真正原因。一般应优先消除那些可以简单快速验证的起因。

2) 鱼骨图法

鱼骨图法是分析问题原因常用的方法之一。在问题分析中，“结果”是指故障或者问题现象，“因素”是指导致问题现象的原因。鱼骨图就是将系统或服务的故障或者问题作为“结果”，以导致系统发生失效的诸因素作为“原因”绘出图形，进而通过图形分析从错综复杂、多种多样的因素中找出导致问题出现的主要原因的一种图形。因此，鱼骨图又叫因果图法。日本质量管理专家石川馨最早使用了这种方法，故有时特性因素图又被称为石川图。

鱼骨图的做法如下。

(1) 按具体需要选择因果图中的“结果”，放在因果图的最“右边”(相当于“鱼头”)。

(2) 用带箭头的粗实线或用表示直通“结果”的主干线。

(3) 通过调查分析，判别影响“结果”的所有原因。先画出“大原因”，用直线与主干线相连，并在直线的尾端常用长方形框(或圆圈)框(或圈)起来，在框(或圈)内填入“大原因”的内容；进而依次细分所属的全部原因，直至能采取解决问题的措施为止。各大、小原因之间用不同的直线表示因果之间的关系。

(4) 主要的或关键的原因常用框框起来，以表示醒目。根据实际需要，对这些关键的或主要的原因还可以做单独的特性因素图，以便进一步重点深入分析。

3) 头脑风暴法

头脑风暴法是一种激发个人创造性思维的方法，它常用于解决问题的方法的前三步：明确问题、原因分类和获得解决问题的创新性方案。针对问题，我们可以应用头脑风暴法来提出所有可能的原因。

应用头脑风暴法必须遵守下列 4 个原则：畅所欲言、强调数量、不做评论、相互结合。

4) 流程图法

流程图法通过梳理系统服务的流程和业务运营的流程，画出相应的流程图，关注各个服务和业务环节交接可能出现异常的地方，分析问题的原因所在。流程图中应该包括系统服务中涉及到的软硬件设备、文件、技术和管理人员等所有问题的相关因素。

以上每种问题分析方法有其优点和缺点，问题管理人员应选择合适的方法来分析问题。

19.4.5　错误控制

错误控制是管理、控制并成功纠正已知错误的过程，它通过变更请求向变更管理部门报告需要实施的变革，确保已知错误被完全消除，避免再次发生故障。错误控制对所有已知错误从其被发现至被解决的全过程进行控制，涉及公司的许多不同部门。错误控制的过程主要分为三个阶段。其中跟踪和监督错误活动将覆盖问题的整个生命周期。

(1) 发现和记录错误。

(2) 评价错误。

(3) 记录错误解决过程。

(4) 终止错误。

(5) 跟踪监督错误解决过程。

19.4.6　问题预防

问题预防的范围非常广泛，既涉及单个问题，如与系统某一特征相关的重复性故障，也包括有重要影响的战略性决策，如投资建设更好的网络，或者为客户提供多种帮助信息，甚至可以是为问题解决人员提供在线支持以提高他们解决

问题的速度、减少用户等待时间。

问题预防的流程主要包括两项活动：趋势分析和制定预防措施。

1. 趋势分析

趋势分析的目的是为了能够主动采取措施提高服务质量，它可从以下几个方面进行。

(1) 找出 IT 基础架构中不稳定的组件，分析其原因，以便采取措施降低配置项的故障对业务的影响。

(2) 分析已发生故障和问题，发现某些趋势。

(3) 通过其他方式和途径分析如下。

- 系统管理工具。
- 会议。
- 用户反馈。
- 与客户和用户的座谈会。
- 客户和用户调查。

2. 制定预防措施

通过趋势分析，问题管理人员既可以发现和消除存在于 IT 基础架构中的故障，也可以探明哪些问题是支持小组必须重点关注的。

为了有效地引导有限的服务支持资源配置到恰当的问题领域，问题的方案管理需要调查哪些领域占有了最多的服务支持。通过从整体上对已出现的和可能出现的问题的分析，我们可以确定哪个问题和哪类问题是真正需要重点关注的和优先解决的。比如，当有些故障出现次数多但影响不大，而有些故障出现少而影响巨大，并且解决这类故障的效益更好时，显然应该优先解决后者。因此，我们可以考虑给每一类故障一个“损害指数”作为测度指标，指数大小可以根据以下几点确定。

- 故障出现次数。
- 受影响的客户数。
- 解决故障所需时间和成本。
- 业务损失。

这种方法避免了将过多的精力放在一些数量较大但对业务影响较小的故障和问题上面，从而忽略了那些数量较小但影响巨大的故障和问题。事实上，将服务支持资源投入那些出现次数虽少但影响重大的故障和问题上，往往能取得更大的效益。

在确定服务支持人员应重点关注的问题之后，问题管理人员就应当采取适当的行动以预防其发生。这些行动如下。

- 提交变更请求。
- 提交有关测试、规程、培训和文档方面的反馈

信息。

- 进行客户教育和培训。
- 对服务支持人员进行教育和培训。
- 确保问题管理和故障管理规程得到遵守。
- 改进相关的流程和程序。

19.4.7　管理报告

问题管理流程应定期或不定期地提供有关问题、已知错误和变更请求等方面的管理信息，这些管理信息可用做业务部门和 IT 部门的决策依据。其中，提供的管理报告应说明调查、分析和解决问题和已知错误所消耗的资源和取得的进展。具体来说包括以下几个方面。

(1)　事件报告。支持小组和供应商花费与问题控制、错误控制和问题地方的时间。

(2) 产品质量。根据故障、问题和已知错误信息发现经常受错误影响的产品，并确认供应商的产品是否符合要求。

(3) 管理效果。说明问题解决前后故障的数量、变更请求数量和解决的已知错误的数量。

(4) 常规问题管理与问题预防管理之间的关系。积极的预防比消极的应对故障的出现更能体现问题管理流程运营的成熟性。

(5) 问题状态和行动计划。说明已对问题采取何种行动、将采取何种行动及所需的时间和资源。

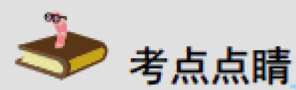
(6) 改进问题管理的意见和建议。根据上面的信息，判断问题管理流程是否达到了服务质量计划的目标。如果没有到达，则审计管理流程，提出改进的意见和建议，并估计所需的资源和费用。

最后的管理报告与问题管理的范围有很大关系。如果范围扩展到产品和服务开发阶段，则问题管理甚至从这个阶段就要开始定义和监督已知问题和已知错误，从而管理报告也要包括这个阶段的有关问题和已知错误的解决和预防情况。

学习笔记

第 20 章　安 全 管 理

考点 20.1　概述



考点点睛

安全的最终实现是靠管理，可以说"三分技术，七分管理"。但究竟应该怎么加强信息安全管理却一直处在探索之中。目前国际上对安全管理也有很多尝试，较具代表性的有 ISO13335 和 ISO17799 这两个安全管理的标准。一般来说，完整的安全管理制度必须包括以下几个方面：人员安全管理制度；操作安全管理制度；场地与设施安全管理制度；设备安全使用管理制度；操作系统和数据库安全管理制度；运行日志安全管理；备份安全管理；异常情况管理；系统安全恢复管理；安全软件版本管理制度；技术文档安全管理制度；应急管理制度；审计管理制度；运行维护安全规定；第三方服务商的安全管理；对系统安全状况的定期评估策略；技术文档媒体报废管理制度。

20.1.1　安全策略

安全策略的目的是保证信息系统的安全，为网络和信息安全提供管理指导和支持，是组织信息安全的最高方针，描述了一个组织高层的安全目标，即为实现目标应该做什么，而不是怎么去做。

实施策略的选择很重要。应当根据组织内各部门的实际情况，分别制定不同的信息安全策略。

安全策略实施是指在组织范围内实施已制定的并得到高层批准的安全策略，使安全策略的条文真正被有效执行。只有坚持执行既定方针、灵活调整实施策略、贯彻落实各项制度、提高员工和客户的安全意识、充分发挥全体员工的积极性和主动性，信息安全问题才能从根本上得到解决。为了实施安全策略，我们要采取必要的技术手段和各种安全解决方案，比如加密技术、防病毒技术、防火墙技术、入侵检测技术、安全隔离技术等。



真题链接

【试题 20-1】 2006 年 5 月真题 16

在软件项目开发过程中，评估软件项目风险时，__(16)__与风险无关。

A．高级管理人员是否正式承诺支持该项目
B．开发人员和用户是否充分理解系统的需求
C．最终用户是否同意部署已开发的系统
D．开发需要的资金是否能按时到位

解析：本题考查的是风险管理的基本知识。

软件开发中的风险与高级管理人员的支持程度有关，与对系统需求理解的程度有关，与开发资金的及时投入有关，但是与最终用户无关，系统的最后部署与运行不属于开发过程。Boehm 提出的十大风险是：开发人员短缺、不能实现的进度和预算、开发了错误的软件功能、开发了错误的用户接口、华而不实的需求、需求不断地变动、外部执行的任务不符合要求、外部提供的组件不符合要求、实时性不符合要求、超出了计算机科学发展的水平。

答案：C

【试题 20-2】 2007 年 5 月真题 59

某企业在信息系统建设过程中，出于控制风险的考虑为该信息系统购买了相应的保险，希望通过__(59)__的风险管理方式来减少风险可能带来的损失。

A．降低风险　　B．避免风险　　C．转嫁风险　　D．接受风险

解析：对风险进行了识别和评估后，控制风险的风险管理方式有以下几种：降低风险(例如安装防护措施)、避免风险、转嫁风险(例如买保险)和接受风险(基于投入/产出比考虑)。

答案：C

【试题 20-3】 2011 年 5 月真题 45

在故障管理中，通常有三个描述故障特征的指标，其中根据影响程度和紧急程度制定的、用于描述处理故障问题先后顺序的指标是__(45)__。

A．影响度　　B．紧迫性　　C．优先级　　D．危机度

解析：在故障管理中，我们会碰到三个描述故障的特征，它们联系紧密而又相互区分，即影响度、紧迫性和优先级。

即学即练

【练习题 20-1】信息系统的安全保障能力取决于信息系统所采取的安全管理措施的强度和有效性，这些措施可以分为安全策略、安全组织、____、安全技术、安全运作等几个层面。

A．安全管理　　B．安全人员
C．安全保障　　D．安全措施

答案：B

【练习题 20-2】风险处理的可选措施不包括____。

A．采用适当的控制措施以降低风险
B．采取一切可能的措施消除所有风险
C．避免风险
D．将相关业务风险转移到其他方

答案：B

【练习题 20-3】"在决策者或其他利益相关方之间交换或共享有关风险的信息"是指 ______。

A．风险沟通　　B．风险协商
C．风险转移　　D．风险认识

答案：A

心得体会

20.1.2　安全管理措施

1. 信息系统的安全保障措施

信息系统的安全保障能力取决于信息系统所采取的安全管理措施的强度和有效性，这些措施可分为以下几个层面。

(1) 安全策略。信息安全策略用于描述一个组织高层的安全目标，它描述应该做什么而不是怎么去做。确定组织的安全策略是一个组织实现安全管理和技术措施的前提，否则所有的安全措施都将无的放矢。

(2) 安全组织。安全组织作为安全工作的管理、实施和运行维护体系，主要负责安全策略、制度、规划的制定和实施，确定各种安全管理岗位和相应的安全职责，并负责选用合适的人员来完成相应岗位的安全管理工作，监督各种安全工作的开展，协调不同部门在安全实施中的分工和合作，以保证安全目标的实现。

(3) 安全人员。人是信息安全的核心，信息的建立和使用者都是人。不同级别的信息系统的保障能力对人员的可信度要求是不一样的，信息系统的安全保障能力越高，对信息处理设施的维护人员、信息建立和使用人员的可信度要求就越高。

(4) 安全技术。安全技术是在信息系统里部署的各类安全产品，属于技术类安全控制措施，保障能力的级别不同信息系统所选择的安全保障技术与产品也不同。

(5) 安全运作。包括安全生命周期中各个环节的安全要求、安全服务的响应时间、安全工程的质量保证、安全培训的力度等。

2. 健全的管理措施

健全的管理措施应包括以下内容。

(1) 定义有管理目的、范围、责任和结果的安全制度。

(2) 详细陈述控制的 IT 安全标准，这些控制是实现制度目标所要求的，例如有关访问控制的制度会由以下标准所补充，这个标准就是有关如何实现访问控制的标准(密码、授权程序、监测和审查，等等)。

(3) 制度即为标准和各个平台及工具的具体执行程序。

(4) 制度、标准和程序将被分发给每个工作人员。

(5) 经常审查制度的合理性和有效性。

(6) 更新制度的责任分配。

(7) 监督制度的遵守情况。

(8) 对工作人员进行一般的安全常识和制度要求方面的培训。

(9) 要求用户签订一个声明，声称在访问任何系统之前已经理解了制度并遵守该制度。

此外，任何信息系统都不可能完全避免天灾或者人祸，当事故发生时，需有效地跟踪事故源、收集证据、恢复系统、

影响度是衡量故障影响业务大小程度的指标，通常相当于故障影响服务质量的程度。它一般是根据受影响的人或系统数量来决定的。

紧迫性是评价故障和问题危机程度的指标，是根据客户的业务需求和故障的影响度而制定的。

优先级是根据影响程度和紧急程度而制定的。用于描述处理故障和问题的先后顺序。

答案：C

【试题 20-4】 2011 年 5 月真题 48

对于整个安全管理系统来说，应该将重点放在__(48)__，提高整个信息安全系统的有效性与可管理性。

A. 响应事件　　B. 控制风险　　C. 信息处理　　D. 规定责任

解析：安全管理系统要包括管理机构、责任制、教育制度、培训、外部合同作业安全性等方面的保证。建立信息安全管理体系能够使我们全面地考虑各种因素，人为的、技术的、制度的、操作规范的，等等。并且将这些因素进行综合考虑；建立信息安全管理体系，使得我们在建设信息安全系统时通过对组织的业务过程进行分析，能够比较全面地识别各种影响业务连续性的风险；并通过管理系统自身(含技术系统)的运行状态自我评价和持续改进，达到一个期望的目标。

对于整个安全管理系统来说，应该将重点放在主动地控制风险而不是被动地响应事件，以提高整个信息安全系统的有效性和可管理性。

答案：B

【试题 20-5】 2012 年 5 月真题 63

信息系统的安全保障能力取决于信息系统所采取安全管理措施的强度和有效性。这些措施中，__(63)__是信息安全的核心。

A. 安全策略　　B. 安全组织　　C. 安全人员　　D. 安全技术

解析：本题考查的是安全管理概述。

人是信息安全的核心，信息的建立和使用者都是人。不同级别的保障能力的信息系统对人员的可信度要求也不一样，信息系统的安全保障能力越高，对信息处理设施的维护人员、信息建立和使用人员的可信度要求就越高。因此选择安全人员。

答案：C

【试题 20-6】 2012 年 5 月真题 64

风险管理根据风险评估的结果，从__(64)__三个层面采取相应的安全控制措施。

A. 管理、技术与运行　　B. 策略、组织与技术

C. 策略、管理与技术　　D. 管理、组织与技术

解析：本题考查的是安全管理概述。

风险管理则根据风险评估的结果从管理(包括策略与组织)、技术、运行 3 个层面采取相应的安全控制措施，提高信息系统的安全保障能力级别，使得信息系统的安全保障能力级别高于或者等于信息系统的安全保护等级。

答案：A

保护数据。但除了采取所有必要的措施来应对可能发生的最坏的情况之外，还需要有事故恢复计划，以便在真正发生灾难的时候进行恢复。

紧急事故恢复计划是系统安全性的一项重要元素。应事先拟好系统紧急恢复计划，在事故发生时，按照计划以最短时间、最小的损失来恢复系统。紧急恢复计划的制订要简单明了、便于操作，同时必须确认相关人员充分了解了这份系统紧急恢复计划内容。系统紧急恢复计划应说明当紧急事件发生时，应向谁报告、谁负责回应、谁来做恢复决策，并且应在计划中包括情境模拟。此外，应定期对系统做试验、检查，发现问题或环境有改变时，立即检查计划并决定是否需要修正，以保证其可靠性和可行性。

3. 灾难恢复措施

灾难恢复措施如下。

(1) 灾难预防制度。做灾难恢复备份，自动备份系统的重要信息。

(2) 灾难演习制度。每过一段时间进行一次灾难演习，以熟练灾难恢复的操作过程。

(3) 灾难恢复。使用最近一次的备份进行灾难恢复，可以分为两类，即全盘恢复和个别文件恢复。

4. 备份策略

(1) 完全备份。

(2) 增量备份。

(3) 差异备份。

同时，备份应有适当的实体及环境保护，并定期进行测试以保证关键时刻的可用性。备份资料的保存时间及是否永久保存由资料的拥有者决定。

20.1.3 安全管理系统

安全管理系统要包括管理机构、责任制、教育制度、培训、外部合同作业安全性等方面的保证。建立信息安全管理体系能够使我们全面地考虑各种因素，人为的、技术的、制度的、操作规范的，等等。并且将这些因素进行综合考虑；建立信息安全管理体系，使得我们在建设信息安全系统时通过对组织的业务过程进行分析，能够比较全面地识别各种影响业务连续性的风险；并通过管理系统自身的运行状态自我评价和持续改进，达到一个期望的目标。

通过信息安全管理系统规定的各类信息的对于保证业务连续性的重要程度，即所谓的资产赋值，进而使规范的风险分析成为可能；无论 ISO17799 还是 ISO13335，都强调了规范的风险评估的必要性。这一点很值得我们参照，以使我们规划的信息安全系统更具合理性。ISO17799 和 ISO13335

【试题 20-7】 2007 年 5 月试题四(15 分)

【说明】

在信息系统建设中，项目风险管理是信息系统项目管理的重要内容。项目风险是可能导致项目背离既定计划的不确定事件、不利事件或弱点。项目风险管理集中了项目风险识别、分析和管理。

【问题 1】(3 分)

风险是指某种破坏或损失发生的可能性。潜在的风险有多种形式，并且不只与计算机有关。信息系统建设与管理中，必须重视的风险有：(1)、(2)、(3)等。

【问题 2】(6 分)

在对风险进行了识别和评估后，可以利用多种风险管理方式来协助管理部门根据自身特点来制定安全策略。4 种基本的风险管理方式是：(4)、转嫁风险、(5)和(6)。

【问题 3】(6 分)

请解释对风险的定量分析和定性分析的概念。

试题四分析

本题主要考查的是项目风险管理的基本知识。

风险是指某种破坏或损失发生的可能性。考虑信息安全时，必须重视的风险有物理损坏、人为错误、设备故障、内/外部攻击、数据误用、数据丢失和程序错误等。

风险管理是指识别、评估、降低风险到可以接受的程度，并实施适当机制控制风险保持在此程度之内的过程。在对风险进行了识别和评估后，可通过降低风险(例如安装防护措施)、避免风险、转嫁风险(例如买保险)和接受风险等多种风险管理方式得到的结果来协助管理部门根据自身特点来制定安全策略。

风险分析的方法与途径可以分为定量分析和定性分析。

定量分析：是试图从数字上对安全风险进行分析评估的方法，通过定量分析可以对安全风险进行准确的分级。

定性分析：是通过列出各种威胁的清单，并对威胁的严重程度及资产的敏感程度进行分级，定性分析技术包括判断、直觉和经验。

参考答案：

【问题 1】

以下选项中任选 3 个即可：物理损坏、人为错误、设备故障、内/外部攻击、数据误用、数据丢失、程序错误。

【问题 2】

(4) 降低风险。

(5) 避免风险。

(6) 接受风险。

【问题 3】

定量分析：是试图从数字上对安全风险进行分析评估的方法，通过定量分析可以对安全风险进行准确的分级。

定性分析：是通过列出各种威胁的清单，并对威胁的严重程度及资产的敏感程度进行分级，定性分析技术包括判断、直觉和经验。

也都强调了人的作用，要求对所有相关人员进行经常性的安全培训，以使其行为符合整个安全策略的要求，这一点同样非常值得我们借鉴。通过信息安全管理系统明确组织的信息安全的范围、规定安全的权限和责任：信息的处理(包括提供、修改和使用)必须在相应的控制措施保护的环境下进行。

为了增强系统的安全性，也可以采用外部合同作业和外购的策略。外部合同作业要明确规定双方的任务与职责，并使其得以坚持。应当制订一份经法律顾问评价的契约性协议，明确规定期望及成效标准，以及对不履行所实施的惩罚。按照标准来跟踪、管理所签订的协议和成效的职责分派。确定用于关系的终止、重新评价和/或重新投标的规程，以确保单位的利益。如果采取外购策略，则应该确定本单位的外购战略，包括：与企业战略一致的外购目标、外购目的(例如降低成本或者集中于核心能力)、外购范围和报告渠道。

对于整个安全管理系统来说，应该将重点放在主动控制风险而不是被动地响应事件，以提高整个信息安全系统的有效性和可管理性。

20.1.4　安全管理范围

对项目进行的管理，最重要的就是对项目的风险进行管理。项目风险是可能导致项目背离既定计划的不确定事件、不利事件或弱点。项目的风险管理集中了项目风险识别、分析及管理。识别出潜在风险后，风险管理的目的是从时间和成本的角度测定有连带关系的影响。因此，风险管理不仅关系到风险的识别，而且关系到将风险降低至可接受的水平。

对项目风险的管理应当包括：①一个风险管理计划，它至少应强调主要的项目风险(财务、进度、组织、业务调整)、潜在的风险影响、风险管理的可能的解决方案、降低风险的措施；②一个风险预防计划或应急计划，包括降低风险所必需的资源、时间及成本概算；③一个在整个项目周期内自始至终对风险进行测定、跟踪及报告的程序；④应急费用，并将其列入预算。

管理目标的确定和管理措施的选择原则是费用不超过风险所造成的损失。由于信息安全是一个动态的系统工程，组织应实时对选择的管理目标和管理措施加以校验和调整，以适应变化了的情况。

20.1.5　风险管理

没有绝对安全的环境，每个环境都有一定程度的漏洞和风险。风险是指某种破坏或损失发生的可能性。潜在的风险有多种形式，并且不只同计算机有关。考虑信息安全时，必须重视的几种风险有：物理损坏；人为错误；设备故障；内、外部攻击；数据误用；数据丢失；程序错误，等等。在确定威胁的时候，不能只看到那些比较直接的容易分辨的外部威

【试题 20-8】 2009 年 11 月试题一(15 分)

【说明】

某公司针对通信手段的进步，需要将原有的业务系统扩展到互联网上。运行维护部门需要针对此需求制定相应的技术安全措施，来保证系统和数据的安全。

【问题 1】

当业务扩展到互联网上后，系统管理在安全方面应该注意哪两方面？应该采取的安全测试有哪些？

【问题 2】

由于系统与互联网相连，除了考虑病毒防治和防火墙之外，还需要专门的入侵检测系统。请简要说明入侵检测系统的功能。

【问题 3】

数据安全中的访问控制包含两种方式，用户标识与验证和存取控制。请简要说明用户标识与验证常用的 3 种方法和存取控制中的两种方法。

试题一分析

本题考查的是信息系统安全管理知识。

【问题 1】

技术安全是指通过技术方面的手段对系统进行安全保护，使计算机系统具有很高的性能，能够容忍内部错误和抵挡外来攻击，主要包括系统安全和数据安全。

系统管理过程规定安全性和系统管理如何协同工作，以保护机构的系统。系统管理的安全测试有薄弱点扫描、策略检查、日志检查和定期监视。

【问题 2】

当公司业务扩展到互联网后，仅仅使用防火墙和病毒防治是远远不够的，因为入侵者可以寻找防火墙背后的后门，入侵者还可能就在防火墙内。而入侵检测系统可以提供实时的入侵检测，通过对网络行为的监视来识别网络入侵行为，并采取相应的防护手段。

入侵检测系统的主要功能如下。

(1) 实时监视网络上的数据流并进行分析，反映内外网络的连接状态。

(2) 内置已知网络攻击模式数据库，根据通信数据流查询网络事件并进行相应的响应。

(3) 根据所发生的网络时间，启用配置好的报警方式，例如 E-mail 等。

(4) 提供网络数据流量统计功能。

(5) 默认预设了很多的网络安全事件，保障客户基本的安全需要。

(6) 提供全面的内容恢复，支持多种常用协议。

【问题 3】

数据安全中的访问控制是防止对计算机及计算机系统进行非授权访问和存取，主要采用两种方式：用户标识与验证，是限制访问系统的人员；存取控制，是限制进入系统的用户所能做的操作。

用户标识与验证是访问控制的基础，是对用户身份的合法性验证。3 种最常用的方法如下。

胁，来自内部的各种威胁也应该引起高度重视，很多时候来自内部的威胁由于具有极大的隐蔽性和透明性导致更加难以控制和防范。

风险管理是指识别、评估、降低风险到可以接受的程度，并实施适当机制控制风险保持在此程度之内的过程。风险评估的目的是确定信息系统的安全保护等级以及信息系统在现有条件下的安全保障能力的级别，进而确定信息系统的安全保护需求；风险管理则根据风险评估的结果从管理(包括策略与组织)、技术、运行 3 个层面采取相应的安全控制措施，提高信息系统的安全保障能力级别，使得信息系统的安全保障能力级别高于或者等于信息系统的安全保护等级。

1. 风险分析

风险分析按方法与途径可以分为：定量分析和定性分析。定量分析是试图从数字上对安全风险进行分析评估的方法。通过定量分析可以对安全风险进行准确的分级，但实际上，定量分析所依靠的数据往往都是不可靠的，这就给分析带来了很大的困难。定性分析是被广泛采用的方法，通过列出各种威胁的清单，并对威胁的严重程度及资产的敏感程度进行分级。定性分析技术包括判断、直觉和经验，但可能由于直觉、经验的偏差而造成分析结果不准确。风险分析小组、管理者、风险分析工具、企业文化等决定了在进行风险分析时采用哪种方式或是两者的结合。风险分析的成功执行需要高级管理部门的支持和指导。管理部门需要确定风险分析的目的和范围，指定小组进行评估，并给予时间、资金的支持。风险小组应该由不同部门的人员组成，可以是管理者、程序开发人员、审计人员、系统集成人员、操作人员等。

2. 风险评估

进行风险评估时需要决定要保护的资产及要保护的程度，对于每一个明确要保护的资产，都应该考虑到可能面临的威胁以及威胁可能造成的影响，同时对已存在的或已规划的安全管制措施进行鉴定。仅仅确定资产是不够的，对有形资产(设备、应用软件等)及人(有形资产的用户或操作者、管理者)进行分类也是非常重要的，同时要在两者之间建立起对应关系。有形资产可以通过资产的价值进行分类，如：机密级、内部访问级、共享级、未保密级。对于人员的分类类似于有形资产的分类。信息安全风险评估的复杂程度将取决于风险的复杂程度和受保护资产的敏感程度，所采用的评估措施应该与组织对信息资产风险的保护需求相一致。

3. 控制风险

对风险进行了识别和评估后，可通过降低风险(例如安装防护措施)、避免风险、转嫁风险(例如买保险)、接受风险

(1) 要求用户输入一些保密信息，如用户名称和密码。

(2) 采用物理识别设备，例如访问卡、钥匙或令牌。

(3) 采用生物统计学系统，基于某种特殊的物理特征对人进行唯一性识别，例如签名、指纹、人脸和语音等。

存取控制是对所有的直接存取活动通过授权进行控制，以保证计算机系统安全保密机制，是对处理状态下的信息进行保护。一般有两种方法。

(1) 隔离技术法。即在电子数据处理成分的周围建立屏障，以便在该环境中实施存取规则。

(2) 限制权限法。就是限制特权以便有效地限制进入系统的用户所进行的操作。

参考答案：

【问题 1】

应注意系统管理过程规定安全性和系统管理如何协同工作。

主要的测试有薄弱点扫描、策略检查、日志检查和定期监视。

【问题 2】

入侵检测系统的功能主要如下。

(1) 实时监视网络上的数据流并进行分析，反映内外网络的连接状态。

(2) 内置已知网络攻击模式数据库，根据通信数据流查询网络事件并进行相应的响应。

(3) 根据所发生的网络时间，启用配置好的报警方式，例如 E-mail 等。

(4) 提供网络数据流量统计功能。

(5) 默认预设了很多的网络安全事件，保障客户基本的安全需要。

(6) 提供全面的内容恢复，支持多种常用协议。

【问题 3】

用户表示与验证常用的 3 种方法如下。

(1) 要求用户输入一些保密信息，例如用户名称和密码。

(2) 采用物理识别设备，例如访问卡、钥匙或令牌。

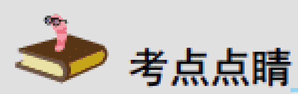
(3) 采用生物统计学系统，基于某种特殊的物理特征对人进行唯一性识别，例如签名、指纹、人脸和语音等。

存取控制包括两种基本方法：隔离技术法和限制权限法。

等多种风险管理方式得到的结果来协助管理部门根据自身特点来制定安全策略。制定安全策略时，首先要识别当前的安全机制并评估它们的有效性。由于所面临的威胁不仅仅是病毒和攻击，对于每一种威胁类型要分别对待。在采取防护措施的时候要考虑如下一些方面：产品费用、设计/计划费用、实施费用、环境的改变、与其他防护措施的兼容性、维护需求、测试需求、修复、替换、更新费用、操作/支持费用。

学习笔记

考点 20.2　物理安全措施



考点点睛

20.2.1　环境安全

确保采取并保证足够的措施以防范环境因素的影响。应按照适用的国际、国内和当地法律法规采取并保证健康和安全措施，确保重要敏感的商业信息处理设备在电源故障或短期断电事故中仍能持续工作。参见国家标准 GB 50173—1993《电子计算机机房设计规范》、GB 2887—1989《计算站场地技术条件》、GB 9361—1988《计算站场地安全要求》等。

计算机系统对高温非常敏感，计算机系统还会产生大量的热能。数据中心的空气控制装置应该能够维持恒温和恒湿，其功能是根据房间大小以及预计数量的计算机系统所发出的热量被正确计算出来的。应该将空气控制装置设置为在出现故障或在温度超出正常范围时通知管理员。如果水冷凝在空调装置周围，必须将这些水从数据中心清除。

对于数据中心而言，使用喷水灭火装置是不合适的，因为短路会损坏计算机系统。在数据中心，只能使用无水灭火系统。应该将灭火系统配置为隔壁的火灾不会关闭数据中心的系统。如果无水灭火装置过于昂贵，也可以使用干管道系统，在喷水前切断数据中心的电源。咨询当地消防负责人，是否允许这种灭火方式。许多灭火规则都要求无论是否存在其他灭火系统，建筑物的所有空间都要有喷淋系统。如果属于这种情况，则应该将无水灭火系统配置为在喷淋系统启动之前启动。



真题链接

【试题 20-9】 2008 年 5 月真题 57

安全管理是信息系统安全能动性的组成部分，它贯穿于信息系统规划、设计、运行和维护的各阶段。在安全管理中的介质安全是属于__(57)__。

A．技术安全　　B．管理安全　　C．物理安全　　D．环境安全

解析：本题考查的是 3 种主要的安全管理及其所包括的主要内容。

安全管理主要包括物理安全、技术安全和管理安全 3 种，3 种安全只有一起实施，才能做到安全保护。而物理安全又包括环境安全、设施和设备安全以及介质安全。因此介质安全是属于安全管理中的物理安全。

答案：C

【试题 20-10】 2008 年 5 月真题 58

人们使用计算机经常会出现“死机”，该现象属于安全管理中介质安全的__(58)__。

A．损坏　　B．泄露　　C．意外失误　　D．电磁干扰

解析：本题考查的是安全管理中介质安全常见不安全情况的主要表现。

介质安全是安全管理中物理安全的重要内容。介质安全包括介质数据安全及介质本身的安全。目前，该层次上常见的不安全情况大致有 3 类：损坏、泄露和意外失误。“死机”现象属意外失误的表现之一。

答案：C

【试题 20-11】 2007 年 5 月真题 60

小李在维护企业的信息系统时无意中将操作系统的系统文件删除了，这种不安全行为属于介质__(60)__。

即学即练

【练习题 20-4】目前，较为常见的介质层面上的不安全情况为________。

A．损坏　　B．泄露
C．意外失误　　D．以上 3 项

答案：D

【练习题 20-5】自然灾害造成的介质安全问题属于________。

A．损坏　　B．泄露
C．意外失误　　D．环境安全

答案：A

心得体会

计算机系统需要电源才能操作。在许多地方，电源供应会出现瞬时尖峰和短时间干扰。这种干扰可能造成计算机故障，并导致数据丢失。所有敏感的计算机系统都应该有短时停电的保护。此时可以考虑电池备份及使它可以提供足够的电力，以便安全地关闭计算机系统。为了保护系统不受到长时间停电的影响，应该使用紧急发电机。在这两种情况下，都应该设置警报，以便通知管理员发生了停电事件。

环境保护控制保证计算机处于适合其连续工作的环境中，并把灾难(人为或自然的)的影响降到最低限度。健全的环境安全管理应包括：①专门用来放置计算机设备的设施或房间；②对 IT 资产的恰当的环境保护，这些资产包括计算机设备、通信设备、个人计算机和局域网设备；③有效的环境控制机制，包括火灾探测和灭火系统、湿度控制系统、双层地板、隐藏的线路铺设、安全设置水管位置(使其远离敏感设备)、不间断电源和后备电力供应；④定期对计算机设备的周边环境进行检查；⑤定期对环境保护设备进行测试；⑥定期接受消防管理部门的检查；⑦对检查中发现的问题进行处理的流程。

20.2.2　设施和设备安全

为了保证设施和设备的安全，要在设施设备的使用管理的时候注意保障其安全，还要保证设施在遇到了风险与攻击时的安全。如果有可能的话，可以使用一些专用的安全设备来保障系统安全。

1. 设备管理

设备的管理包括设备的购置、使用、维修和存储管理几个方面，并要建立详细的资产清单。信息系统采取有关信息安全技术措施和采购装备相应的安全设备时，应遵循下列原则。

- 严禁采购和使用未经国家信息安全测评机构认可的其他信息安全产品。
- 尽量采用我国自主开发研制的信息安全技术和设备。
- 严禁直接采用境外密码设备。
- 必须采用境外信息安全产品时，该产品必须通过国家信息安全测评机构的认可。
- 严禁使用未经国家密码管理部门批准和未通过国家信息安全质量认证的国内密码设备。

信息系统中的所有设备必须是经过测评认证的合格产品，新选的设备应该符合中华人民共和国国家标准《数据处理设备的安全》、《电动办公机器的安全》中规定的要求，其电磁辐射强度、可靠性及兼容性也应符合安全管理等级要求。

A．损坏　　B．泄露　　C．意外失误　　D．物理损坏

解析：介质安全包括介质数据的安全以及介质本身的安全。目前，该层次上常见的不安全情况大致有 3 类：损坏、泄露和意外失误。损坏包括自然灾害、物理损坏和设备故障等；泄露即信息泄露，主要包括电磁辐射、乘虚而入和痕迹泄露等；意外失误包括操作失误和意外疏漏。

答案：C

信息系统有关安全设备的购置和安装，应遵循下列原则。

- 设备符合系统选型要求并且获得批准后，方可购置。
- 凡购回的设备均应在测试环境下经过连续 72 小时以上的单机运行测试和联机 48 小时的应用系统兼容性运行测试。
- 通过上面的测试后，设备才能进入试运行阶段。试运行时间的长短可根据需要自行确定。
- 通过试运行的设备，才能投入生产系统，正式运行。

对所有设备均应建立项目齐全、管理严格的购置、移交、使用、维护、维修和报废等登记制度，认真做好登记及检查工作，保证设备管理工作正规化。

每台(套)设备的使用均应指定专人负责，设备应有进出库领用和报废登记，安全产品及保密设备应被单独存储并有相应的保护措施。设备责任人应当保证设备在其出厂标称的使用环境(如温度、湿度、电压、电磁干扰、粉尘度等)下工作。设备责任人要建立详细的运行日志，负责设备的使用登记，登记内容包括运行起止时间、累计运行时间及运行状况等。由责任人负责进行设备的日常清洗及定期保养维护，做好维护记录，保证设备处于最佳状态。一旦设备出现故障，责任人应立即如实填写故障报告，通知有关人员处理。

设备应有专人负责维修，并且建立满足正常运行最低要求的易损件的备件库。根据每台(套)设备的资质情况及系统的可靠性等级，制订预防性维修计划。对系统进行维修时应采取数据保护措施，安全设备维修时应有安全管理员在场。对设备进行维修时必须记录维修对象、故障原因、排除方法、主要维修过程及有关维修情况等。对设备应规定折旧期，设备到了规定使用期限或因严重故障不能恢复，应由专业技术人员对设备进行鉴定和残值估价，且对设备情况进行详细登记，提出报告书和处理意见，由主管领导和上级主管部门批准后方能进行报废处理。

2. 设备安全

设备安全主要包括设备的防盗、防毁、防电磁信息辐射泄漏、防止线路截获、抗电磁干扰及电源保护等。所有敏感的计算机系统都应该受到保护，使之不接受非法访问。通常是通过将系统集中到数据中心来实现的，可以采用证件访问或组合封锁访问的方式来限制可以进入数据中心的员工，数据中心的墙壁从屋顶到地面应该是封闭的，入侵者则不能通过不安全的天花板进入数据中心。此外，为了实现设施和设备的安全，还可以使用备份、检测器、防灾设备和防犯罪设备等。

一般来说，备份设施与设备的管理应当包括的内容如下。

- 制定有关备份、保存和恢复的规定。
- 为所有平台和应用程序制定正式备份周期(每天、每周、每月)以及生产、开发、测试环境。
- 使用磁带管理系统(在办公现场内外安全保存磁带，且不能破坏环境)，定期参照磁带管理库存登记核对备份磁带的实际库存，使用磁带识别标签并制定用来防范意外覆盖磁带内容的流程。
- 备份进程安排必须与业务预期和机构持续性计划保持一致。
- 在系统或程序修改前进行备份。
- 定期把备份送到办公现场外的安全存放地点，备份内容包括：数据、程序、操作系统，以及文档(用户和技术手册、操作流程、灾难恢复计划)。
- 正式的恢复流程、正式的媒介销毁流程、从办公地点取走磁带的流程。
- 定期对备份的恢复能力进行测试，并定期更新磁带库存以消除已损坏的磁带。

其中，将备份存储介质存放在安全位置是非常重要的。但是还要必须保证备份介质可以用于读取信息。例如，大多数机构建立了磁带循环制度，最近的磁带存放地较远，较旧的磁带存放地较近，便于重用。磁带被移走的速度是个关键参数。这个参数取决于机构的风险，即灾难发生时，磁带存放在现场(因此而丢失了)与磁带存放在其他位置，往返存取磁带的交通费用。机构还必须考虑使用备份磁带恢复文件的频率。如果每天都要使用磁带，则应该在手边存放磁带，直到创建了存放了更近的备份文件的磁带为止。

IDS是实时监测和防止黑客入侵系统及网络资源的检测系统。IDS主要包括监管中心、基于网络的入侵检测器、基于主机的入侵检测器和人为漏洞检测(误用检测)器。通过对系统事件和网络上传输的数据进行实时监视和分析，一旦发现可疑的入侵行为和异常数据包，将立即报警并做出相应的响应，使用户的系统在受到破坏之前及时截取和终止非法的入侵或内部网络的误用，从而最大限度地降低系统安全风险．有效地保护系统资源和数据。

防灾系统是能利用各种防灾设备(防火设备、防烟设备等)原始数据的一种监视控制系统。中央控制室通过实时对各种设备的数据进行收集、监视、分析来掌握现场情况，从而达到合理、经济、安全使用防灾设备及防灾系统的目的。

20.2.3　介质安全

介质安全包括介质数据的安全及介质本身的安全。目前，该层次上常见的不安全情况大致有 3 类：损坏、泄露、意外失误。

1. 损坏

损坏包括：自然灾害(比如，地震、火灾、洪灾)、物理损坏(比如，硬盘损坏、设备使用寿命到期、外力破损等)、设备故障(比如，停电断电、电磁干扰等)，等等。

介质库必须符合防火、防水、防震、防潮、防腐蚀、防鼠害、防虫蛀、防静电和防电磁辐射的安全要求。一、二、三类介质应有多份备份和进行异地存储。解决由于自然的或人为的灾难导致的计算机系统数据灾难，避免单点故障的出现，这主要是利用冗余硬件设备保护用户 IT 环境内的某个服务器或是网络设备，备份中心应该考虑到应用、数据和操作系统各级的保护。

采用常规的数据备份方法容易造成备份数据与数据库中的数据不一致，使数据库很难恢复。而且，恢复通过磁带备份的数据，需要三天到一个星期的时间，在这期间，业务将处在停滞状态。同时，由于备份介质与生产系统之间的在线交易在物理上不好分开，所以在机房发生危险(如火灾、水灾以及其他的灾难性事件)时，数据丢失可能会导致业务瘫痪。因而迫切需要解决的问题是：如何能保证数据的安全性，以产生抵御灾难的能力。随着环境的变化，灾难事件的增多，不能将对数据的依赖建立在可能不会出现灾难这样的赌注上，关键业务需要容灾。

2. 泄露

信息泄露主要包括：电磁辐射(比如侦听微机操作过程)、趁机而入(比如，合法用户进入安全进程后半途离开)、痕迹泄露(比如，密码密钥等保管不善，被非法用户获得)等等。

物理访问控制从根本上保护了物理器件和媒介(磁性媒介及文档媒介)免遭损坏或窃取。为防止泄露所进行的物理安全管理应当包括以下内容。

- 一套物理安全制度，规定了安全控制标准、常识、必须遵守的规定以及出现违规事件时应采取的措施。
- 在大楼、计算机房、通信室以及大楼以外其他存放场所中，对设备、数据、媒介和文档进行访问的流程。
- 适宜的物理控制机制，可以包括：安全警卫、身份标志、生物技术检测、摄像头、防盗警报、个人计算机和外围设备标签、条形码和锁等。

- 检查监控制度是否得到遵守，包括定期检查事件汇报和登记表。
- 及时审查违反物理访问规定的事件。

显然，为保证信息网络系统的物理安全，除了在网络规划和场地、环境等要求之外，还要防止系统信息在空间的扩散。计算机系统通过电磁辐射使信息被截获而失密的案例已经很多，在理论和技术支持下的验证工作也证实这种截取距离在几百甚至可达千米的复原显示给计算机系统信息的保密工作带来了极大的危害。中华人民共和国保密指南第 BM 22—2001 号文件《涉及国家秘密的计算机信息系统安全保密方案设计指南》第 8.8 条电磁泄漏发射防护规定：计算机系统通过电磁泄漏发射会造成信息在空间上的扩散，采用专用接收设备可以远距离接收还原信息，造成泄密。为了防止系统中的信息在空间上的扩散，通常是在物理上采取一定的防护措施，来减少或干扰扩散出去的空间信号。这对重要的政府、军队、金融机构在兴建信息中心时，都将成为首要设置的条件。正常的防范措施包括 3 个方面。

(1) 对主机房及重要信息存储、收发部门进行屏蔽处理。

(2) 对本地网、局域网传输线路传导辐射的抑制。

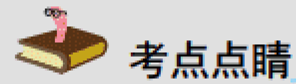
(3) 对终端设备辐射的防范。

3. 意外失误

虽然规定了信息设备管理的方法，使操作规程书面化，但意外失误还是难免的。例如，操作失误(偶然删除文件、格式化硬盘、线路拆除等)和意外疏漏(系统掉电、“死机”等系统崩溃)。此时可以采取应对突发事件的计划来指导工作，争取使意外失误造成的损失降到最低，并在最短时间内解决问题，使业务恢复正常。

学习笔记

考点 20.3　技术安全措施



考点点睛

20.3.1　系统安全措施

保障信息系统安全是以信息系统所面临的安全风险为出发点，以安全策略为核心的，即从信息系统所面临的风险出发制定组织机构信息系统安全措施，通过在信息系统生命周期中对技术、过程、管理和人员进行保证，确保信息的机密性、完整性和可用性特征，从而实现和贯彻组织机构策略，并将风险降低到可接受的程度，达到保护组织机构信息和信息系统资产，进而保障组织机构实现其使命的最终目的。

如下措施可以保护系统安全。

1. 系统管理

系统管理过程规定安全性和系统管理如何协同工作，以保护机构的系统。系统管理的过程是：软件升级；薄弱点扫描；策略检查；日志检查；定期监视。

要及时安装操作系统和服务器软件的最新版本和修补程序。因为不断会有一些系统的漏洞被发现，通常软件厂商会发布新的版本或补丁程序以修补安全漏洞，保持使用的版本最新可使安全威胁最小。要进行必要的安全设置，应在系统配置中关闭存在安全隐患的、不需要的服务，比如：FTP、Telnet、finger、login、shell、BOOTP、TFTP 等，这些协议都存在安全隐患，所以要尽量做到只开放必须使用的服务，关闭不经常用的协议及协议端口号。加强登录过程的身份认证，设置复杂的、不易猜测的登录密码，严密保护账号密码并经常变更，防止非法用户轻易猜出密码，确保用户使用的合法性，限制未授权的用户对主机的访问。严格限制系统中关键文件的使用许可权限，加强用户登录身份认证，严格控制登录访问者的操作权限，将其完成的操作限制在最小的范围内。充分利用系统本身的日志功能，对用户的所有访问做记录，定期检查系统安全日志和系统状态，以便及早发现系统中可能出现的非法入侵行为，为管理员的安全决策提供依据，为事后审查提供依据。还要利用相应的扫描软件对操作系统进行安全性扫描评估、检测其存在的安全漏洞，分析系统的安全性，提出补救措施。



真题链接

【试题 20-12】 2007 年 5 月真题 61

信息系统中的数据安全措施主要用来保护系统中的信息，可分为以下 4 类。用户标识与验证属于__(61)__措施。

A．数据库安全　B．终端识别　C．文件备份　D．访问控制

解析：信息系统的数据安全措施主要分为 4 类：数据库安全，对数据库系统所管理的数据和资源提供安全保护；终端识别，系统需要对联机的用户终端位置进行核定；文件备份，备份能在数据或系统丢失的情况下恢复操作，备份的频率应与系统，应用程序的重要性相联系；访问控制，指防止对计算机及计算机系统进行非授权访问和存取，主要采用两种方式实现，一种是限制访问系统的人员，另一种是限制进入系统的用户所能做的操作。前一种主要通过用户标识与验证来实现，后一种依靠存取控制来实现。

答案：D

【试题 20-13】 2007 年 5 月真题 57

在某企业信息系统运行与维护过程中，需要临时对信息系统的数据库中某个数据表的全部数据进行临时的备份或者导出数据。此时应该采取__(57)__的备份策略。

A．完全备份　B．增量备份　C．差异备份　D．按需备份

解析：备份策略常常有以下几种：完全备份，将所有文件写入备份介质中；增盈备份，只备份上次备份之后更改过的文件；差异备份，备份上次完全备份后更改过的所有文件；按需备份，在正常的备份安排之外额外进行的备份。

答案：D

【试题 20-14】 2009 年 11 月真题 66

网络安全体系设计可从物理线路安全、网络安全、系统安全、应用安全等方面来进行，其中，数据库容灾属于__(66)__。

A．物理线路安全和网络安全　B．应用安全和网络安全

C．系统安全和网络安全　D．系统安全和应用安全

解析：网络安全体系设计是逻辑设计工作的重要内容之一，数据库容灾属于系统安全和应用安全考虑范畴。

答案：D

【试题 20-15】 2013 年 5 月真题 64

技术安全是指通过技术方面的手段对系统进行安全保护，使计算机系统具有很高的性能，能够容忍内部错误和抵挡外来攻击。它主要包括系统安全和数据安全，其中__(64)__属于数据安全措施。

A．系统管理　B．文件备份　C．系统备份　D．入侵检测系统的配备

即学即练

【练习题 20-6】信息系统中的数据安全措施主要用来保护系统中的信息，可以分为以下 4 类。限制进入系统的用户所能做的操作属于______措施。

A．数据库安全　B．终端识别

C．文件备份　D．访问控制

答案：D

【练习题 20-7】系统管理、______、病毒防治、入侵检测系统的配备等措施可以保护系统安全。

A．系统用户识别　C．系统定期维护升级

C．系统备份　D．系统还原

答案：C

心得体会

2. 系统备份

数据存储必须考虑保持业务的持续性，系统故障的出现可能导致业务停顿和服务对象的不满，从而降低单位的信誉。因此，保持业务的持续性是计算机系统备份中心的关键性指标。

系统备份在国内的发展先后经历了单机备份、局域网络备份、远程备份等3个阶段。目前国内政府机关主要还集中在局域网络备份阶段，但是政府的正常运作和数据的安全存储又给备份提出了更高的要求，一些政府机关不约而同地产生了建立专职备份中心的方案。其实，国内的一些商业银行、电信企业、保险和证券已经走在了前面。

现在备份的方法很多，主要有以下一些：文件备份；服务器主动式备份；系统复制；跨平台备份；SQL数据库备份；分级式存储管理；远程备份。

目前，备份的最好解决方案是基于建立备份中心的具有“容灾”性能的远程备份解决方案。“容灾”和“容错”不同。容错就是系统在运行过程中，若其某个子系统或部件发生故障，系统将能够自动诊断出故障所在的位置和故障的性质，并且自动启动冗余或备份的子系统或部件，保证系统能够继续正常运行，自动保存或恢复文件和数据。容灾也是为了保证系统的安全可靠，但是所针对的导致系统中断的原因不同，容灾是为了防止由于自然灾害等导致的整个系统全部或大部分发生问题。

系统备份按照工作方式的不同，可以分成下面的这3种类型。

(1) 完全备份。可将指定目录下的所有数据都备份在磁盘或磁带中，此方式会占用比较大的磁盘空间。

(2) 增量备份。最近一次完全备份拷贝后仅对数据的变动进行备份。完全备份每周一次，增量备份每日都进行。

(3) 系统备份。对整个系统进行的备份。因为在系统中同样具有许多重要数据。这种备份一般只需要每隔几个月或每隔一年左右进行一次，根据客户的不同需求进行。

3. 病毒防治

计算机病毒的预防技术是根据病毒程序的特征对病毒进行分类处理，然后在程序运行中凡有类似的特征点出现时就认定是计算机病毒，并阻止其进入系统内存或阻止其对磁盘进行操作尤其是写操作，以达到保护系统的目的。计算机病毒的预防包括两方面：对已知病毒的预防和对未来病毒的预防。目前，对已知

解析：本题考查的是安全管理。

信息系统的数据安全措施主要分为4类：数据库安全，对数据库系统所管理的数据和资源提供安全保护；终端识别，系统需要对联机的用户终端位置进行核定；文件备份，备份能在数据或系统丢失的情况下恢复操作，备份的频率应与系统，应用程序的重要性相联系；访问控制，指防止对计算机及计算机系统进行非授权访问和存取，主要采用两种方式实现，一种是限制访问系统的人员，另一种是限制进入系统的用户所能做的操作。前一种主要通过用户标识与验证来实现，后一种依靠存取控制来实现。

答案：B

【试题 20-16】 2006年5月试题一(15分)

【说明】

企业信息系统的安全问题一直受到高度重视，运用技术手段实现企业信息系统的安全保障，以容忍内部错误和抵挡外来攻击。技术安全措施为保障物理安全和管理安全提供了技术支持，是整个安全系统的基础部分。技术安全主要包括两个方面，即系统安全和数据安全。相应的技术安全措施分为系统安全措施和数据安全性措施。

【问题1】(6分)

系统安全措施主要有系统管理、系统备份、病毒防治和入侵检测4项，请在下面的(1)～(3)中填写对应措施的具体手段和方法：并在__(4)__中填写解释入侵检测技术。

系统管理措施：__(1)__。

系统备份措施：__(2)__。

病毒防治措施：__(3)__。

入侵检测技术：__(4)__。

【问题2】(6分)

数据安全性措施主要有数据库安全、终端识别、文件备份和访问控制4项，请在下面的(1)～(4)中填写每项措施的具体手段和方法。

数据库安全措施：__(1)__。

终端识别措施：__(2)__。

文件备份措施：__(3)__。

访问控制措施：__(4)__。

【问题3】(3分)

为处理不可抗拒力(灾难)产生的后果，除了采取必要的技术、管理等措施来预防事故发生之外，还必须制订____计划。

试题一分析

本题主要考查的是技术安全措施的基本知识。技术安全措施主要包括系统安全措施和数据安全措施。

系统安全措施主要有系统管理、系统备份、病毒防治和入侵检测4项。系统管理措施过程和主要内容是软件升级、薄弱点扫描、策略检查、日志检查和定期检查；系统备份的方法很多，主要有服务器主动式备份、文件备份、系统复制、数据库备份和远程备份；病毒防治主要包括预防病毒和消除病毒；入侵检测是近年出现的新型网络安全技术，提供实时的入侵检测，通过对网络行为的监视来识别网络的入侵行为，并采取相应的防护手段。

数据安全措施主要包括数据库安全、终端识别、文件备份和访问控制。其中数据库安全措施的手段和方法包括数

病毒预防可以采用特征判定技术或静态判定技术，对未知病毒的预防则是一种行为规则的判定技术即动态判定技术。计算机病毒的预防技术主要包括磁盘引导区保护、加密可执行程序、读写控制技术和系统监控技术等。

预防病毒的攻击固然重要，但是如果有病毒出现在磁盘上时，最重要的就是要消除病毒。杀毒程序必须拥有这种病毒如何工作的信息，然后才能将病毒从磁盘上删除。对文件型病毒，杀毒程序需要知道病毒如何工作，首先计算出病毒代码的起始位置和程序代码的起始位置，然后将病毒代码从文件中清除，文件则将被恢复到原来的状态。

4. 入侵检测系统的配备

仅仅使用防火墙技术对于网络安全来说是远远不够的，因为入侵者可以寻找防火墙背后可能敞开的后门，入侵者还有可能就在防火墙内，或者由于性能的限制，防火墙通常不能提供实时的入侵检测能力。此外，防火墙的保护措施是单一的。因此，必须在系统内部网的各个重要网段配备入侵检测系统作为防火墙的补充。入侵检测系统是近年来出现的新型网络安全技术，它将提供实时的入侵检测，通过对网络行为的监视来识别网络的入侵的行为，并采取相应的防护手段。入侵检测系统可以发现对系统的违规访问、阻断网络连接、内部越权访问等，还可发现更为隐蔽的攻击。

在本单位的网络系统中安装的入侵检测系统，可以实现以下功能。

(1) 实时监视网络上正在进行通信的数据流，分析网络通信会话轨迹，反映出内外网的联接状态。

(2) 通过内置已知网络攻击模式数据库，能够根据网络数据流和网络通信的情况，查询网络事件，进行相应的响应。

(3) 能够根据所发生的网络安全事件，启用配置好的报警方式，比如 E-mail、声音报警等。

(4) 提供网络数据流量统计功能，能够记录网络通信的所有数据包，对统计结果提供数表与图形两种显示结果，为事后分析提供依据。

(5) 默认预设的网络安全事件，保障客户基本的安全需要。

(6) 提供全面的内容恢复，支持多种常用协议。

(7) 提供黑名单快速查看功能，使管理员可以方便地查看需要特别关注的主机的通信情况。

(8) 支持分布式结构，安装于大型网络的各个物据加密、数据备份与恢复策略、用户鉴别、权限管理；终端识别包括身份验证、存取控制、多级权限管理、严格的审计跟踪；文件备份包括文件备份策略、确定备份内容及频率、创建检查点；访问控制包括用户识别代码、密码、登录控制、资源授权、授权检查、日志和审计。

为处理不可抗拒力(灾难)产生的后果，除了采取必要的技术、管理等措施来预防事故发生之外，还必须制订灾难恢复计划。

参考答案：

【问题 1】

(1) 软件升级、薄弱点扫描、日志检查、定期监视。

(2) 文件备份、系统复制、数据库备份、远程备份。

(3) 预防病毒、消除病毒。

(4) 入侵检测是近年来出现的新型网络安全技术，提供实时的入侵检测，通过对网络行为的监视来识别网络的入侵行为，并采取相应的防护手段。

【问题 2】

(1) 数据加密、数据备份与恢复策略、用户鉴别、权限管理。

(2) 身份验证、存取控制、多级权限管理、严格的审计跟踪。

(3) 文件备份策略、确定备份内容及频率、创建检查点。

(4) 用户识别代码、密码、登录控制、资源授权、授权检查、日志和审计。

【问题 3】

灾难恢复。

理子网中，一台管理器可管理多台服务器，达到分布安装、全网监控、集中管理。

- 接入方便，不需要改变网络的拓扑结构，对网络通信毫无影响。
- 基于 Windows 系统提供一系列的中文图形化管理工具，便于操作和配置，可以为管理员提供面向全网段的网络安全监控、防御和记录，对网络系统的安全管理能起到很大的帮助作用。

20.3.2 数据安全性措施

在计算机信息系统中存储的信息主要包括纯粹的数据信息和各种功能文件信息两大类。对纯粹数据信息的安全保护，以数据库信息的保护最为典型。而对各种功能文件的保护，终端安全很重要。

1. 数据库安全

数据库安全是对数据库系统所管理的数据和资源提供安全保护，一般包括以下几点：①物理完整性，即数据能够免于物理方面破坏的问题，如掉电、火灾等；②逻辑完整性，能够保持数据库的结构，如对一个字段的修改不至于影响其他字段；③元素完整性，包括在每个元素中的数据是准确的；④数据的加密；⑤用户鉴别，确保每个用户被正确识别，避免非法用户入侵；⑥可获得性，指用户一般可访问数据库和所有授权访问的数据；⑦可审计性。

要实现对数据库的安全保护，一种选择是安全数据库系统，即从系统的设计、实现、使用和管理等各个阶段都要遵循一套完整的系统安全策略；另一种选择是以现有数据库系统所提供的功能为基础构件安全模块，旨在增强现有数据库系统的安全性。

2. 终端识别

终端安全主要解决计算机信息的安全保护问题，一般的安全功能如下：基于密码或/和密码算法的身份验证，防止非法使用机器；自主和强制存取控制，防止非法访问文件；多级权限管理，防止越权操作；存储设备安全管理，防止非法软盘复制和硬盘启动；数据和程序代码加密存储，防止信息被窃；预防病毒，防止病毒侵袭；严格的审计跟踪，便于追查责任事故。

终端识别也被称为回叫保护，在计算机通信网络中应用广泛。计算机除了对用户身份进行识别外，还将对联机的用户终端位置进行核定，如果罪犯窃取了用户密码字并在非法地点联机，系统将会立即切断联

络，并对非法者的位置、时间、电话号码加以记录以便追踪罪犯。

为了鉴别连到特殊地点和便携设备的连接，应当考虑自动终端识别技术。如果一个对话只能从特殊的地点或者计算机终端上启动这点很重要，那么自动终端识别就是一种可以考虑的方法。终端内或者贴到终端上的两个标识可以用来指示是否允许这个特定的计算机终端启动或者接收特殊事项。为保持终端标识的安全，可能需要对计算机终端进行物理保护。也可以用其他的技术鉴别计算机终端。

3. 文件备份

备份能在数据或系统丢失的情况下恢复操作。备份的频率应与系统，应用程序的重要性相联系。要进行数据恢复，就需要进行某种形式的数据备份。管理员可以指定哪些文件需要备份以及备份的频率。每当移动设备连接到网络上并进行备份的时候，它会创建一个检查点。如果原有设备丢失或者损坏，设备的精确备份就会从这个检查点开始。

4. 访问控制

访问控制是指防止对计算机及计算机系统进行非授权访问和存取，主要采用两种方式实现：一种是限制访问系统的人员；另一种是限制进入系统的用户所能做的操作。前一种主要通过用户标识与验证来实现，而后一种则依靠存取控制来实现。手段包括用户识别代码、密码、登录控制、资源授权(例如用户配置文件、资源配置文件和控制列表)、授权核查、日志和审计。

(1) 用户标识与验证。

访问控制是对进入系统进行控制，而选择性访问控制是进入系统后，对象文件和程序这类的资源的访问进行控制；一般来说，提供的权限有：读、写、创建、删除、修改等。安全级别指定用户所具有的权限，有管理员任务的人拥有所有的权限，最终用户只有有限的权限。

用户标识与验证是访问控制的基础，是对用户身份的合法性验证。3 种最常用的方法如下。

- 要求用户输入一些保密信息，如用户名和密码。
- 采用物理识别设备，例如访问卡、钥匙或令牌。
- 采用生物统计学系统，基于某种特殊的物理特征对人进行唯一性识别，包括签名识别法、指纹识别法、语音识别法。

其中，密码是只有系统和用户自己知道的简单字符串，是进行访问控制的简单而有效的方法，但是一旦被别人知道了就不再安全了。除了密码之外，访问控制的特性还包括如下内容。

- 多个密码。即一个密码用于进入系统，另一个密码用于规定操作权限。
- 一次性密码。系统生成一次性密码的清单，例如，第一次用 A，第二次用 B，第三次用 C 等。
- 基于时间的密码。访问使用的正确密码随时间变化，变化基于时间和一个秘密的用户钥匙，密码隔一段时间就发生变化，变得难以猜测。
- 智能卡。访问不但需要密码，还需要物理的智能卡才有权限接近系统。
- 挑战反应系统。使用智能卡和加密的组合来提供安全访问控制，身份识别系统。

(2) 存取控制。

存取控制是对所有的直接存取活动通过授权进行控制以保证计算机系统安全的保密机制，是对处理状态下的信息进行保护。一般有两种方法：一是隔离技术法；二是限制权限法。

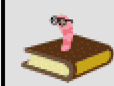
隔离技术法，即在电子数据处理成分的周围建立屏障，以便在该环境中实施存取规则。隔离技术的主要实现方式包括：物理隔离方式、时间隔离方式、逻辑隔离方式、密码技术隔离方式等。其中物理隔离方式各过程使用不同的物理目标，是一种有效的方式。传统的多网环境一般通过运行两台计算机实现物理隔离。现在我国已经生产出了拥有自主知识产权的涉密计算机，它采用双硬盘物理隔离技术，通过运行一台计算机，即可在物理隔离的状态下切换信息网和公共信息网，实现一机双网或一机多网的功能。还有另外一种方式就是加装隔离卡，一块隔离卡带一块硬盘、一块网卡，连同本机自带的硬盘网卡，使用不同的网络环境。当然，物理隔离方式对于系统的要求比较高，必须采用两套互不相关的设备，其人力、物力、财力的投入都是比较大的。但也是很有效的方式，因为两者就如两条平行线，永不交叉，自然也就安全了。

限制权限法就是限制特权以便有效地限制进入系统的用户所进行的操作。具体来说，就是对用户进行分类管理：安全密级授权不同的用户分在不同类别；

对目录、文件的访问控制进行严格的权限控制、防止越权操作：放置在临时目录或通信缓冲区的文件要加密，用完尽快移走或删除。

学习笔记

考点 20.4　管理安全措施



考点点睛

20.4.1　运行管理

运行管理是过程管理，是实现全网安全和动态安全的关键。有关信息安全的政策、计划和管理手段等最终都会在运行管理机制上体现出来。运行管理工作主要包括日常运行的管理、运行情况的记录以及对系统的运行情况进行检查与评价。信息系统的运管与维护工作必须由了解系统功能及目标、能与企业管理人员直接接触的信息管理专业人员专职负责。就目前的运行管理机制来看，常常有以下几方面的缺陷和不足。

- 安全管理方面人才匮乏。
- 安全措施不到位。
- 缺乏综合性的解决方案。

一般来说，运行管理的内容如下。

1. 出入管理

根据安全等级和涉密范围进行分区控制。根据每个工作人员的实际工作需要规定所能进入的区域，无权进入者的跨区域访问和外访者进入机房，必须经过有关安全管理人员的批准。对机房和区域的进出口进行严格控制，根据涉密程度和安全等级采取必要的措施，如设置门卫和电子技术报警与控制装置，对人员进入和离开时间及进入理由进行登记等多种限制措施。

2. 终端管理

终端管理的目的是：增强对终端用户管理的有效性；提高终端用户的满意度；降低系统运营管理成本；提升企业竞争力。进行终端管理要能够有效地管理软硬件资源，应对各种紧急情况的发生，快速采取统一有效的措施，从而增强系统对主要业务的支持能力，提高可用性。终端管理应该比较



真题链接

【试题 20-17】 2008 年 5 月真题 53

运行管理作为管理安全的重要措施之一，是实现全网安全和动态安全的关键。运行管理实际上是一种__(53)__。

A. 定置管理　　B. 过程管理　　C. 局部管理　　D. 巡视管理

解析：本题考查的是管理安全中运行管理的主要特点。

安全管理包括 3 方面：物理安全、技术安全和管理安全。运行管理与防犯罪管理构成管理安全的两方面重要内容。运行管理不是某一局部的管理，而是系统运行的全过程管理。因此答案应是过程管理。

答案：B

即学即练

【练习题 20-8】就目前的运行管理机制来看，常常有______等方面的缺陷和不足。

A. 安全管理方面人才匮乏

B. 安全措施不到位

C. 缺乏综合性的解决方案

D. 以上 3 项

答案：D

【练习题 20-9】一般来说，运行管理包括______。

A. 出入管理　　B. 终端管理

C. 信息管理　　D. 以上 3 项

答案：D

心得体会

严格，不能让设在各处的终端处于失控状态。从今后的发展趋势看，分布式的程度会越来越大，这就预示着未来的信息失控面会越来越大。因此，必须制定明确而具有可操作性的管理办法，使每一台终端都处在监督状态下运行。终端管理可以有效地管理终端用户对资源的使用，应对及预防各种紧急情况和突发事件的发生。从而增强系统对主要业务的支持能力，并提高可用性。

一般来说，终端管理主要包括 3 个模块。

(1) 事件管理。对各种事件的处理模块。事件管理的基本目标就是尽可能快地恢复系统的正常服务并减小对正常业务操作的负面影响，保持信息系统尽可能好的服务质量，维持高可用性。在收到第一个用户的服务请求时就尝试将事故解决掉，从零散的事故中发现潜在的系统问题或危险，并制定出相应的解决方案。

(2) 配置管理。内部终端系统软硬件配置的记录和管理模块，提供桌面系统的资产信息，方便对用户终端的统一管理，防止资产流失。通过配置管理模块可以对所有终端用户的配置有一个详细的了解，对终端用户应对紧急情况的能力有一个全面的评估，结合事件处理模块可以制订出预防性的解决方案。

(3) 软件分发。一旦制定出对终端用户的安装或升级策略，IT 部门就可以方便地利用软件分发功能将相应的链接发送给终端用户，进行自动安装。方便对终端用户进行统一的操作，减少 IT 部门工程师的维护工作量。结合前两个模块，可以提高应对紧急情况的处理能力，并能通过配置管理检查到各终端的执行情况，以便进行进一步的提示或者采取措施。

3. 信息管理

运行管理过程中，要对所有信息进行管理，对经营活动中的物理格式和电子格式的信息提供信息分类和信息控制，将所有抽象的信息记录下来并存档。健全的信息管理应当包括如下内容：①数据所有者的制度，至少要包括数据分类(即机密、限制或公开)、数据管理职责、数据保存期限和销毁方法；②数据拥有权限的交互方法；③机密数据的特别处理流程；④数据所有者的责任、对自己数据访问的授权和监督、定义数据备份需求；⑤处理数据输出错误、对数据的错误提交进行更正和重新提交、核对输出、处理冲突；⑥审核过程有利于跟踪最初的源文件或输入数据、跟踪主控文件的更改和更新、跟踪争议和出错信息的更正和处理过程、为现有的需求重新定期评估已有的报告或输出。

20.4.2 防犯罪管理

由于计算机信息有共享和易于扩散等特性，它在处理、存储、转输和使用上有着严重的脆弱性，很容易被干扰、滥

用、遗漏和丢失，甚至被泄露、窃取、篡改、冒充和破坏，还有可能受到计算机病毒的感染。计算机系统所面临的主要威胁如下。

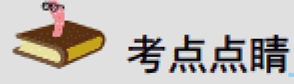
- 在已授权的情况下，对网络设备及信息资源进行非正常使用或越权使用等。
- 利用各种假冒或欺骗的手段非法获得合法用户的使用权限。
- 使用非法手段窜改计算机系统的数据或程序。
- 改变系统的正常运行方法，减慢系统的响应时间，甚至于破坏计算机系统。
- 线路窃听。

加速信息安全技术在反计算机犯罪中的研究和应用，将对我国在计算机犯罪方面提供技术支持，将有助于有效地打击、遏止和预防计算机犯罪。同时，管理也是安全中非常重要的一环，我们有必要认真地分析管理所带来的安全风险，并采取相应的安全措施。应按照国家关于计算机和网络的一些安全管理条例来制定安全管理制度。责权不明、管理混乱，使得一些员工或管理员随便让一些非本单位员工，甚至外来人员进入机房重地，或者员工有意无意泄露他们所知道的一些重要信息，而管理上却没有相应制度来约束。当网络遭到攻击或网络受到其他一些安全威胁时，无法进行实时的检测、监控、报告与预警。同时，当事故发生后，也无法提供黑客攻击行为的追踪线索及破案依据，即缺乏对网络的可控性与可审查性。这就要求我们必须对站点的访问活动进行多层次的记录，及时发现非法入侵行为。建立全新网络安全机制，必须深刻理解网络并能提供直接的解决方案，因此，最可行的做法是管理制度和管理解决方案的结合。

目前，各国政府普遍意识到信息安全风险对其国家利益可能带来的威胁，因此都在为自身的安全保障进行努力。进行信息安全管理工作规范化和制度化，使网络控制、信息控制、信息资源管理、黑客攻击的防犯罪的打击和泄密的防范上既有法可依，又有技术的支撑。还应在立法、组织体系、基础设施保障、技术研发、经费保障、人才培养、意识教育等方面做大量的工作。

学习笔记

考点 20.5　相关法律法规



考点点睛

为尽快制定适应和保障我国信息化发展的计算机信息系统安全总体策略，全面提高安全水平，规范安全管理，国务院、公安部等有关单位从 1994 年起制定发布了《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》等一系列信息系统安全方面的法规。这些法规涉及信息系统的安全、计算机病毒防治措施、防止非特权存取等几个方面。从事信息化领导工作的人员要对现有的法规有一个系统的、全面的了解，了解有关信息安全标准和规范，以组织日常信息安全隐患的防范工作，有能力领导相关人员制定有关安全策略和方案。

信息安全管理政策法规包括国家法律、政府政策法规和机构、部门的安全管理原则。信息系统法律的主要内容有：信息网络的规划与建设、信息系统的管理与经营、信息系统的安全、信息系统的知识产权保护、个人数据保护、电子商务、计算机犯罪和计算机证据与诉讼。信息安全管理涉及的方面有：人事管理、设备管理、场地管理、存储媒体管理、软件管理、网络管理、密码和密钥管理、审计管理。我国的信息安全管理的基本方针是：兴利除弊、集中监控、分级管理、保障国家安全。

《计算机病毒防治管理办法》是公安部于 2000 年 4 月 26 日发布执行的，共 22 条，目的是加强对计算机病毒的预防和治理，保护计算机信息系统安全。其主要内容如下。

- 公安部公共信息网络安全监察部门主管全国的计算机病毒防治管理工作，地方各级公安机关具体负责本行政区域内的计算机病毒防治管理工作。
- 任何单位和个人应接受公安机关对计算机病毒防治工作的监督、检查和指导，不得制作、传播计算机病毒。
- 计算机病毒防治产品厂商应及时向计算机病毒防治产品检测机构提交病毒样本。
- 拥有计算机信息系统的单位应建立病毒防治管理制度并采取防治措施。
- 病毒防治产品应具有计算机信息系统安全专用产品销售许可证，贴有“销售许可”标记。



真题链接

【试题 20-18】 2006 年 5 月真题 11

小王购买了一个“海之久”牌活动硬盘，而且该活动动硬盘还包含有一项实用新型专利，那么，小王享有__(11)__。

A．“海之久”商标专用权　　B．该盘的所有权
C．该盘的实用新型专利权　　D．前三项权利之全部

解析：商标专用权是企业、事业单位和个体工商业者，对其生产、制造、加工、拣选或者经销的商品，向商标局申请商品商标注册，经商标局核准注册的商标为注册商标，所取得的专用权，受法律保护。并且，促使生产者、制造者、加工者或经销者保证商品质量和维护商标信誉，对其使用注册商标的商品质量负责，便于各级工商行政管理部门通过商标管理，监督商品质量，制止欺骗消费者的行为。

实用新型专利权是受我国《专利法》保护的发明创造权利。实用新型专利权被授予后，除法律另有规定的以外，任何单位或者个人未经专利权人许可，不得为生产经营目的的制造、使用、销售其专利产品，或者使用其专利方法以及使用、销售依照该专利方法直接获得的产品。

因此，小王购买了“海之久”牌活动硬盘，只享有该 U 盘的所有权，而不享有题目中所提及活动硬盘的其他权利。

答案：B

【试题 20-19】 2008 年 5 月真题 21

依据我国著作权法的规定，__(21)__属于著作人身权。

A．发行权　　B．复制权　　C．署名权　　D．信息网络传播权

解析：著作权法规定：“著作权人可以全部或者部分转让本条第一款第(五)项至第(十七)项规定的权利，并依照约定或者本法有关规定获得报酬。”其中，包括署名权。

答案：C

【试题 20-20】 2008 年 5 月真题 22

李某大学毕业后在 M 公司销售部门工作，后由于该公司软件开发部门人手较紧，李某被暂调到该公司软件开发部开发新产品，2 月后，李某完成了该新软件的开发。该软件产品著作权应归__(22)__所有。

A．李某　　B．M 公司　　C．李某和 M 公司　　D．软件开发部

解析：因李某大学毕业后在 M 公司销售部门工作，后由于该公司软件开发部门人手较紧，李某被暂调到该公司软件开发部开发新产品，2 周后，李某开发出一种新软件。该软件与工作任务有关，属于职务作品。所以，该项作品应属于软件公司所有。

法律依据：著作权法规定“执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质条件所完成的职务作品，其权利属于该单位”。职务作品人是指作品人或者设计人执行本单位的．任务，或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成



即学即练

【练习题 20-10】______是公安部于 2000 年 4 月 26 日发布执行的，共 22 条，目的是加强对计算机病毒的预防和治理，保护计算机信息系统安全。

A.《计算机病毒防治管理办法》
B.《专利法》
C.《著作权法》
D.《病毒防治法》

答案：A

心得体会

学习笔记

的作品的人。该作品的权利为该作品人所在单位所有。职务作品包括以下情形：

(1) 在本职工作中做出的作品。

(2) 履行本单位交付的本职工作之外的任务所做出的作品。

(3) 退职、退休或者调动工作后 1 年内做出的，与其在原单位承担作或者原单位分配的任务有关的作品。

(4) 主要利用本单位的物质技术条件(包括资金、设备、不对外公开的技术资料等)完成的作品。

答案：B

【试题 20-21】 2007 年 5 月真题 21

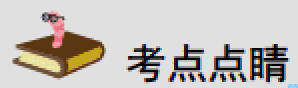
两名以上的申请人分别就同样的发明创造申请专利，专利权授权__(21)__。

A．最先发明的人　　B．最先申请的人　　C．所有申请的人　　D．协商后的申请人

解析：根据我国专利法第九条规定“两个以上的申请人分别就同样的发明创造申请专利的，专利权授予最先申请的人”，针对两名以上的申请人分别就同样的发明创造申请专利，专利权应授予最先申请的人。

答案：B

考点 20.6　安全管理的执行



考点点睛

20.6.1　安全性管理指南

信息系统安全管理的第一步是安全组织机构的建设。首先确定系统安全管理员(SSA)的角色，并组成安全管理小组或委员会，制定出符合本单位需要的信息安全管理策略，包括安全管理人员的义务和职责、安全配置管理策略、系统连接安全策略，传输安全策略、审计与入侵安全策略、标签策略、病毒防护策略、安全备份策略、物理安全策略、系统安全评估原则等内容。

执行安全管理要做到以下几点。

- 从管理体制上保证安全策略切实可行，制定安全管理条例，要求每个员工必须遵守。
- 从管理手段上保证安全策略切实可行。
- 从管理成员上保证安全策略切实可行，需要网络管理人员不断提高自己的技术水平，使管理能够得到有效落实。
- 从管理支持上保证安全策略切实可行，可以和国内外大型的安全产品生厂商或者咨询顾问公司建立密切联系。



真题链接

【试题 20-22】 2013 年 5 月真题 58

网络安全机制主要包括接入管理、__(58)__和安全恢复等 3 个方面。

A．安全报警　　B．安全监视　　C．安全设置　　D．安全保护

解析：本题考查的是安全管理。对网络系统的安全性进行审计主要包括对网络安全机制和安全技术进行审计，包括接入管理、安全监视和安全恢复 3 个方面。接入管理主要是处理好身份管理和接入控制，以控制信息资源的使用；安全监视主要功能有安全报警设置以及检查跟踪；安全恢复主要是及时恢复因网络故障而丢失的信息。

答案：B

即学即练

【练习题 20-11】 信息系统安全管理的第一步是______。

A. 执行安全管理

B. 安全性检测

C. 安全法规的制定

D. 安全组织机构的建设

答案：D

【练习题 20-12】 ______主要检测系统在强负荷运行状况下检测效果是否受影响，包括大量的外部攻击、大负载、高密度数据流量情况下对检测效果的检测。

A. 安全性强度测试

B. 安全检测

C. 系统检测

D. 系统安全测试

答案：A

制定安全管理制度，实施安全管理的原则如下。

- 多人负责原则。每项与安全有关的活动都必须有两人或多人在场。这些人是由系统主管领导指派的。应忠诚可靠，能胜任此项工作。
- 任期有限原则。一般地讲，任何人最好不要长期担任与安全有关的职务，以免误认为这个职务是专有的或永久性的。
- 职责分离原则。除非系统主管领导批准，在信息处理系统工作的人员不要打听、了解或参与职责以外以及与安全有关的任何事情。

安全管理应尽量把各种安全策略要求文档化和规范化，以保证安全管理工作具有明确的依据或参照，使安全性管理走上科学化、标准化、规范化的道路。可以采取以下方法。

(1) 制定运行管理手册。运行管理手册从人员管理、规章制度、岗位职责等几个方面对安全性管理做出详细规定，使管理人员在工作中的一言一行都有章可依、有据可查，指导管理人员的工作实施。为了不让制度虚设，管理人员应当狠抓落实。

(2) 编写完善、详细的用户手册，使用户可以根据书面的规定来实施操作，在遇到疑问的时候可以找到依据。最好能够设计出简明用户手册和详细用户手册各一份，使受过培训的用户、有一定使用基础的用户和对操作完全陌生的用户能够根据自己的需要进行选择。

(3) 安全性检查清单是进一步的详细信息，为实现安全性而列出了一些推荐做法和最佳实践，使各项设置保持正确。安全性检查清单其实也是一道很好的防火墙，只要配置适当，也可以有效地防止攻击。

20.6.2 入侵检测

为了便于入侵检测的进行，防止系统受到攻击，可以从以下几点来实现：使用目前世界先进的安全技术和产品；设置对文件、目录、打印机和其他资源的访问权限，这样可以防止某些内部的数据丢失；加强密码管理(比如设置其生效期和频繁更改密码等)；在网络用户准备登录时，应该对其进行严格的身份认证，可以通过此用户所属的主机以及采取基于一次性密码的用户验证系统，检查进入网络的用户是否合法，防止非法用户进入网络；通过对网络文件进行严格的访问控制，达到限制用户行为的目的。也就是说，用户只有在得到对某个文件的访问授权之后才能访问该文件。

系统必须建立一套安全监控系统，全面监控系统的活动，并随时检查系统的使用情况，一旦有非法入侵者进入系统，能及时发现并采取相应措施，确定和堵塞安全及保密的

【试题 3】【说明】

当前，IT 部门需要处理的日常事务大大超出了其承受能力，他们要跨多个操作系统部署安全补丁和管理多个应用。在运营管理层面上，他们不得不规划和执行操作系统移植、主要应用系统的升级和部署，这些任务在大多数情况下需要跨不同地域和时区在多个硬件平台上完成。如果不对这样复杂的和持久的变更情况进行管理，将导致整体生产力下降，额外的部署管理成本将远远超过软件自身成本。因此，软件分发管理是基础架构管理的重要组成部分，可以提高 IT 维护的自动化水平，实现企业内部软件使用标准化，将大大减少维护 IT 资源的费用。

技术在飞速发展，企业需要不断地提升级或部署新的软件来保持业务应用的适应性和有效性，手工为每个业务系统和桌面系统部署应用和实施安全问题修复已经成为过去。

【问题 1】 (5 分)

软件分发管理的支持工具可以自动完成软件部署的全过程，包括软件打包、分发、安装和配置等，甚至在特定的环境下可以根据不同事件的触发实现软件部署的操作。在相应的管理工具的支持下，软件分发管理可以自动化或半自动化地完成下列软件分发任务。

1) <u>(1)</u>：IT 系统管理人员可将软件包部署至遍布网络系统的目标计算机，对它们执行封装、复制、定位、推荐和跟踪。软件包还可在允许最终用户干预或无须最终用户干预的情况下实现部署，而任何 IT 支持人员均不必亲身前往。

2) <u>(2)</u>：随着 Windows 等操作系统的安全问题越来越受到大家的关注，每隔一段时间微软都要发布修复系统漏洞的补丁，但很多用户仍不能及时使用这些补丁修复系统，在病毒爆发时就有可能造成重大损失。通过系统清单和软件分发，安全修补程序及管理功能能够显示计算机需要的重要系统和安全升级，然后有效地分发这些升级。并对每台受

漏洞。应当建立完善的审计系统和日志管理系统，利用日志和审计功能对系统进行安全监控。管理人员还应当经常做到这么几点：监控当前正在进行的进程，正在登录的用户情况；检查文件的所有者、授权、修改日期情况和文件的特定访问控制属性；检查系统命令安全配置文件、密码文件、核心启动运行文件、任何可执行文件的修改情况；检查用户登录的历史记录和超级用户登录的记录。如发现异常，及时处理。

进行入侵监测的益处有以下几点。

- 通过检测和记录网络中的安全违规行为，惩罚网络犯罪、防止网络入侵事件的发生。
- 检测其他安全措施未能阻止的攻击或安全违规行为。
- 检测黑客在攻击前的探测行为，预先给管理员发出警报。
- 报告计算机系统或网络中存在的安全威胁。
- 提供有关攻击的信息，帮助管理员诊断网络中存在的安全弱点，有利于其进行修补。
- 在大型、复杂的计算机网络中布置入侵检测系统，可以显著提高网络安全管理的质量。

20.6.3　安全性强度测试

作为保护信息的工具与手段，确定信息系统的安全保障能力是至关重要的。信息系统的安全保障能力级别取决于信息系统所采取安全控制措施的强度和有效性。根据信息系统正在执行的安全策略级别、安全技术保障能力级别、安全组织保障级别、安全运作能力级别可以综合评定特定信息系统的安全保障能力级别。

为了检验系统的安全保障能力，需要对系统进行安全性强度测试。安全性强度测试主要检测系统在强负荷运行状况下检测效果是否受影响，包括大量的外部攻击、大负载、高密度数据流量情况下对检测效果的检测。并根据测试结果来进行分析，得出对系统的安全保障能力的评价。

20.6.4　安全性审计支持

为了能够实时监测、记录和分析网络上和用户系统中发生的各类与安全有关的事件(如网络入侵、内部资料窃取、泄密行为等)，并阻断严重的违规行为，就需要安全审计跟踪的机制来实现在跟踪中记录有关安全的信息。已知安全审计的存在可对某些潜在的侵犯安全的攻击源起到威慑作用。

审计是记录用户使用计算机网络系统进行所有活动的过程，是提高安全性的重要工具。审计记录应包括：事件发生的时间和地点；引发事件的用户；事件的类型；事件成功与否。它不仅能够识别谁访问了系统，还能指出系统正被怎样地使用。对于是否存在网络攻击，审计的记录能够更迅速和

控计算机所需安全修补程序做出报告，保障了基于 Windows 的台式机、笔记本电脑和服务器安全。

3) (3)：对于 IT 部门来说，手工对分布空间很大的个人计算机进行实际的操作将是烦琐而低效率的。有了远程诊断工具，可帮助技术支持人员及时准确获得关键的系统信息，使他们花费较少的时间就能诊断出故障并以远程方式解决问题。

【问题 2】(5 分)

(4) 也被称为文件，通常指的是一些记录的数据和数据媒体，它具有固定不变的形式。可被人和计算机阅读，它和计算机程序共同构成了能完成特定功能的计算机软件(有人把源程序也当作文档的一部分)。(5)在软件开发工作中占有突出的地位和相当大的工作量。高效率、高质量地开发、分发、管理和维护文档对于转让、变更、修正、扩充和使用文档，以及充分发挥软件产品的效益都有着重要意义。

在整个软件生存期中，各种文档作为半成品或最终成品，会不断地生成、修改或补充。为了最终得到高质量的产品，必须加强对文档的管理。

【问题 3】(5 分)

个人计算机功能的不断翻新，带动了软件开发行业的发展。(6)已经不再是一个难题。然而，这却使专业的软件开发公司面临着一大难题，那就是他们在不断地投入人力、物力、财力的情况下，却必须承受非法盗版带来的损失。于是，不断出台的一些知识产权保护办法，保证了公司的正常运营。请举例说明。

答案：

【问题 1】(1)软件部署；(2)安全补丁分发；(3)远程管理和控制。

【问题 2】(4)软件文档；(5)软件文档的编制。

【问题 3】(6)资源共享。例如公司间购买软件或者外包业务会分别签订“购买，租用软件许可合同”和“软件开发外包合同”等合同用于保障公司的权益。同时，国家也在出台一系列的政策法规来

系统地识别问题，并且成为后面阶段事故处理的依据。另外，通过对安全事件的不断收集与积累并且加以分析，有选择性地对其中的某些站点或用户进行审计跟踪，以便对发现或可能产生的破坏性行为提供有力的证据。

因此，除使用一般的网管软件和系统监控管理系统外，还应使用目前较为成熟的网络监控设备或实时入侵检测设备，以便对进出各级局域网的常见操作进行实时检查、监控、报警和阻断，从而防止针对网络的攻击与犯罪行为。

安全维护是一个进行中的过程，必须定期检查及访问。维护系统安全性需要非常警惕，因为任何系统默认的安全性配置都会随着时间的逝去而越加趋向公开。所以要定期审计系统的安全性状态(可以通过手工方式，也可以通过自动方式)。例如，在加强一个全新安装的系统的安全性之后，可以在5天后执行软件审计命令以确定系统安全性是否已更改(与安全性配置文件所定义的状态不同)。审计安全性的频繁程度取决于环境的紧急程度与安全策略。有些用户每小时、每天或者每月进行一次审计运行操作。而有些用户每小时运行一次最小扫描(仅检查有限数量)，每天运行一次完整扫描(进行全部检查)。

在某些情况下，可以发现在加强已部署系统的安全性之前先检查其安全性是很必要的。例如，如果是在接管之前由他人管理的已部署系统，则应检测系统以了解其状态，如果必要的话，可以使它们与其他系统所使用的相同安全性配置文件相兼容。

此外，还需要审计重要组件以维护已部署系统的安全性状态。如果不定期审计安全性状态，则由于平均信息量的变化或修改会不知不觉或恶意地更改所需的安全性状态，导致配置随之变化。如果不进行定期检查，则不会发现这些更改并采取相应的纠正措施。这将导致系统的安全性降低，使更容易受到攻击。

学习笔记

保护版权。例如我国修订并出台了《计算机软件保护条例》用于保护知识产权等。

心得体会

第 21 章　性能及能力管理

考点 21.1　系统性能评价



考点点睛

21.1.1　性能评价概述

1. 含义

计算机系统性能评价技术是按照一定步骤，选用一定的度量项目，通过建模和实验，对计算机的性能进行测试并对测试结果做出解释的技术。计算机系统性能评价没有统一的规范，评价可根据不同的目的、不同的人员采用不同的度量项目、不同的测试方法和测试工具，对测试结果做出不同的解释。在 IT 系统的管理中，计算机系统的性能评价技术非常重要。

2. 重要性

IT 系统的运营管理要考察系统的运营状况，根据需要调整和改善系统软硬件和环境条件，以提高系统的业务支持能力；或者调整 IT 资产结构，在保障系统有效运转的前提下降低 IT 系统总体成本。IT 系统运营管理的根本目的是以尽可能低的花费为组织的业务提供足够的和可靠的 IT 服务支持。

为了保障对业务提供持续可靠并且经济的 IT 支持，需要对系统性能进行科学而有效的管理。性能评价技术是在必要的时候作为性能管理的支撑技术出现的。

21.1.2　性能评价指标

1. 计算机系统工作能力指标

反映计算机系统负载和工作能力的常用指标有 3 类。

1) 系统响应时间(Elapsed Time)

时间是衡量计算机性能最主要和最为可靠的标准，系统响应能力根据各种响应时间进行衡量，它指计算机系统完成某一任务(程序)所花费的时间，比如访问磁盘、访问主存、输入，输出等待，操作系统开销，等等。

2) 系统吞吐率(Throughput)

吞吐率指标是系统生产力的度量标准，描述了在给定的时间内系统处理的工作量。系统的吞吐率是指单位时间内的工作量。例如，处理器的吞吐率是按每秒处理多少百万条指



真题链接

【试题 21-1】 2006 年 5 月真题 6

某条指令流水线由 5 段组成，各段所需要的时间如下图所示。



连续输入 10 条指令时的吞吐率为__(6)__。

A. 10/70 Δt　　B. 10/49 Δt　　C. 10/35 Δt　　D. 10/30 Δt

解析：当流水线各段所经历的时间不一样时，吞吐率的计算公式为：

$$TP=n/[\sum \Delta t_i +(n-1)\Delta t_j]\ (i \text{ 属于 } 1\sim m)$$

式中 m 为流水线的段数：Δt_i 为第 i 段所需时间；n 为输入的指令数；Δt_j 为该段流水线中瓶颈段的时间。将题中已知条件代入上式，求出吞吐率 TP 为 10/35 Δt。

答案：C

【试题 21-2】 2006 年 5 月真题 44

企业在衡量信息系统的吞吐率时，MIPS 是非常重要的一个指标，其公式表示为__(44)__。

A. MIPS=指令数/(执行时间×1000000)

B. MIPS=指令数/(执行时间×10000)

C. MIPS=指令数/(执行时间×1000)

D. MIPS=指令数/(执行时间×100)

(注：执行时间以秒为单位计算)

解析：本题考查的是系统性能的基本知识。

吞吐率指标是系统生产力的度量标准，描述了在给定的时间内系统处理的工作量。每秒百万次指令(Million Instruction Per Second，MIPS)，可以用公式表示为 MIPS=指令数/(执行时间×1000000)。

答案：A

即学即练

【练习题 21-1】______比较适用于衡量向量机的性能。

A. TPS　　B. MIPS

C. MFLOPS　　D. PPS

答案：C

【练习题 21-2】______指计算机系统完成某一任务(程序)所花费的时间。

A. 系统吞吐率　　B. 系统响应时间

C. 资源利用率　　D. 可维护性

答案：B

心得体会

令(MIPS 或者 MFLOPS)来度量的。对于在线事务处理系统，吞吐率的度量是每秒处理多少事务(Transaction Per Second，TPS)。对于通信网络，吞吐率是指每秒传输多少数据报文(PPS)或多少数据位(BPS)。

系统的额定能力是指理想状态下，系统可承受的最大可能吞吐率。一般，我们都不期望让系统达到额定能力，因为此时响应时间太短，输出的显示也太快，以至于用户无法感觉到系统已经发生了响应。能使用户高效工作的能力被称为可用能力。可用能力与额定能力之间的比例就称为系统的效率。

吞吐率指标是要按照工作单位(即作业、任务、指令等)来定义的。还有，时间性指标与吞吐率指标之间存在相互依赖的关系，响应比较敏捷的系统通常具有较高的吞吐率。

下面介绍 MIPS、MFLOPS、TPS 等几个反映系统吞吐率的概念。

(1) 每秒百万次指令(Million Instruction Per Second，MIPS)。

MIPS 可以用公式表示为：

MIPS=指令数/(执行时间 × 1000000)

MIPS 的大小和指令集有关，不同指令集的计算机间的 MIPS 不能做比较，因此在同一台计算机上的 MIPS 是变化的，因程序不同而变化。MIPS 中，除包含运算指令外，还包含取数、存数、转移等指令。相对 MIPS 是指相对于参照机而言的 MIPS，通常用 VAX-II/780 机处理能力为 IMIPS。

(2) 每秒百万次浮点运算(Million Instruction Per Second，MFLOPS)。

MFLOPS 可以用公式表示为：

MFLOPS=浮点指令数/(执行时间 × 1000000)

实际测试的结果 MFLOPS 约等于 3MIPS。MIPS 只适于评估标量机，不能用于评估向量机，而 MFLOPS 则适用于衡量向量机的性能。但是 MFLOPS 只能用来衡量机器浮点操作的性能，而不能体现机器的整体性能。例如编译程序，不管机器的性能有多好，它的 MFLOPS 都不会太高。MFLOPS 是基于操作而非指令的，所以它可以用来比较两种不同的机器。单个程序的 MFLOPS 值并不能反映机器的性能。

(3) 位每秒(Bits Per Second，BPS)。

计算机网络信号传输速率一般以每秒传送数据位(Bit)来度量，简写为 BPS。更大的单位包括 KBPS(Kilo Bits Per Second)和 MBPS(Million Bits Per Second)。

(4) 数据报文每秒(Packets Per Second，PPS)。

通信设备(例如路由器)的吞吐量通常由单位时间内能够转发的数据报文数量表示，简写为 PPS。更大的单位包括 KPPS(Kilo Packets Per Second)和 MPPS(Million Packets Per

【试题 21-3】 2006 年 5 月真题 50

信息系统的平均修复时间 MTTR 主要用来度量系统的 __(50)__ 。

A．可靠性　　B．可维护性　　C．可用性　　D．环境适应性

解析：本题考查的是性能及能力管理的基本知识。

可维护性是系统失效后在规定时间内可被修复到规定的运行水平的能力。可维护性用系统发生一次失败后，系统返回正常状态所需的时间来度量，它包含诊断、失效定位、失效校正等时间。一般用相邻两次故障间工作时间的数学期望值及平均修复时间来表示。

答案：B

【试题 21-4】 2006 年 5 月真题 52

高可用性的信息系统应该具有较强的容错能力，提供容错的途径不包括 __(52)__ 。

A．使用空闲备件　　B．负载平衡　　C．备份/恢复　　D．镜像

解析：本题考查的是信息系统可用性的基本知识。

具有高可用性的系统应该具有较强的容错能力。注意，容错不是指系统可以容忍任何一种故障，而是指系统在排除了某些类型的故障后继续正常运行。提供容错的途径有：①使用空闲备件；②负载平衡；③镜像；④复现；⑤热可更换。备份、恢复不属于容错手段。

答案：C

【试题 21-5】 2006 年 5 月真题 54

系统响应时间是衡量计算机系统负载和工作能力的常用指标。用 T 表示系统对某用户任务的响应时间；T_{user} 表示为运行用户任务本身所占用的计算机运行时间；T_{sys} 表示为完成该任务，系统占用的计算机运行时间。正确的公式为 __(54)__ 。

A．$T=T_{user}$　　B．$T=T_{sys}$　　C．$T=T_{user}+T_{sys}$　　D．$T=T_{user}-T_{sys}$

解析：本题考查的是性能及能力管理的基本知识。

时间是衡量计算机性能最主要和最为可靠的标准，系统响应能力根据各种响应时间进行衡量。它是指计算机系统完成某一任务(程序)所花费的时间，比如访问磁盘、访问主存、输入，输出等待、操作系统开销等。响应时间为用户时间和系统时间之和。

答案：C

【试题 21-6】 2008 年 5 月真题 55

常见的一些计算机系统的性能指标大都是用某种基准程序测量出的结果。在下列系统性能的基准测试程序中，若按评价准确性的顺序排列， __(55)__ 应该排在最前面。

A．浮点测试程序 Linpack　　B．整数测试程序 Dhrystone

C．综合基准测试程序　　D．简单基准测试程序

解析：本题考查的是用来测试系统性能的若干基准测试程序评价准确性的程度。

常见的一些计算机系统的性能指标大都是用某种基准程序测量出的结果。按照评价准确性的递减顺序排列，这

Second)。

(5) 事务每秒(Transaction Per Second，TPS)。

即系统每秒处理的事务数量。

3) 资源利用率(Utilization Ratio)

资源利用率指标以系统资源处于忙状态的时间为度量标准。系统资源是指计算机系统中能分配给某项任务的任何设施，包含系统中的硬件、软件和数据资源。系统资源未被利用的时间片段被称为空闲时间。对于一个平衡的系统而言，系统空闲与忙的时间片均匀地分布在整个运行时间内，因此系统资源既不会太忙也不会太闲。

2. 其他综合性能指标

1) 可靠性

系统可靠性通常反映系统处理用户工作的可用性或处理过程失败或错误的概率。系统可用的那部分时间被称为正常运行时间，系统不可用的时间被称为停机故障时间。平均故障间隔时间 MTBF 是系统在相邻两次故障之间工作时间的数学期望值。通常我们更关注两次故障之间工作时间的分布特征。有时，MTBF 相对较短，但分布图上可能显示出在个别情况下，相邻故障之间的时间会较长，此时的代价会很大。

2) 可维护性

系统失效后在规定时间内可被修复到规定的运行水平的能力。可维护性用系统发生一次失败后，系统返回正常状态所需的时间来度量，它包含诊断、失效定位、失效校正等时间。一般用相邻两次故障间工作时间的数学期望值，即平均修复时间(MTTR)来表示。

3) 可扩展性

系统的软硬件的扩充能力，可提高系统性能，如扩展槽允许增加插件板到系统上，又如操作系统支持增加处理器、内存及其他资源，等等。

4) 可用性

可用性是指可维修系统在某时刻能提供有效使用的程度，主要包括使用方便程度以及系统的稳定程度等。有时也指系统实际可用时间与计划提供使用时间的比例。

5) 功耗

即系统电能消耗量。世界环保组织已制定了计算机及相关设备的一些功耗限额。

6) 兼容性

系统现有的硬件或软件与另两个系统或多种系统的硬件和软件的兼容能力及经过整合进行共同工作的能力。

7) 安全性

安全性是指程序和数据等信息的安全程度，如数据不被破坏和不被非法修改等。

些基准测试程序依次是：实际的应用程序方法、核心基准程序方法、简单基准测试程序、综合基准测试程序、整数测试程序 Dhrystone、浮点测试程序 Linpack 等共 10 种，从现有的排序可以看出，简单基准测试程序排在最前面。

答案：D

【试题 21-7】 2007 年 5 月真题 53

当采用系统性能基准测试程序来测试系统性能时，常使用浮点测试程序 Linpack、Whetstone 基准测试程序、SPEC 基准程序、TPC 基准程序等。其中 __(53)__ 主要用于评价计算机事务处理性能。

A．浮点测试程序 Linpack　　B．Whetstone 基准测试程序
C．SPEC 基准程序　　D．TPC 基准程序

解析：常见的一些计算机系统的性能指标大都是用某种基准程序测量的结果。Linpack 主要测试计算机的浮点数运算能力。SPEC 基准程序是 SPEC 开发的一组用于计算机性能综合评价的程序，它以 VAX11/780 机的测试结果作为基数表示其他计算机的性能。

Whetstone 基准测试程序主要由浮点运算、整数算术运算、功能调用、数组变址和条件转移等程序组成，其测试结果用千条 Whetstone 指令每秒表示计算机的综合性能。

TPC (Transaction Processing Council)基准程序是评价计算机事务处理性能的测试程序，用以评价计算机在事务处理、数据库处理、企业管理与决策支持系统等方面的性能。

答案：D

【试题 21-8】 2007 年 5 月真题 58

具有高可用性的系统应该具有较强的容错能力，在某企业的信息系统中采用了两个部件执行相同的工作，当其中的一个出现故障时，另一个则继续工作。该方法属于 __(58)__。

A．负载平衡　B．镜像　C．复现　D．热可更换

解析：提供容错的途径如下。

(1) 使用空闲备件。配置一个备用部件，平时处于空闲状态，当原部件出现错误时取代原部件的功能；

(2) 负载平衡。使两个部件共同承担一项任务，当其中一个出现故障时，另一个部件就承担两个部件的全部负载；

(3) 镜像，两个部件执行完全相同的工作，当其中一个出现故障时，另一个则继续工作；

(4) 复现，也称为延迟镜像，即辅助系统从原系统接收数据时存在着延时，原系统出现故障时，辅助系统就接替原系统的工作，但也存在着延时；

(5) 热可更换，某一个部件出现故障时，可以立即拆除该部件并换上一个好的部件，这样就不会导致系统瘫痪。

答案：B

【试题 21-9】 2007 年 5 月真题 7

系统响应时间和作业吞吐量是衡量计算机系统性能的重要指标。对于一个持续处理业务的系统而言，其 __(7)__。

A．响应时间越短，作业吞吐量越小　　B．响应时间越短，作业吞吐量越大
C．响应时间越长，作业吞吐量越大　　D．响应时间不会影响作业吞吐量

解析：系统响应时间是指用户发出完整请求到系统完成任务给出响应的时间间隔。作业吞吐量是指单位时间内系统完成的任务量。若一个给定的系统持续地收到用户提交的任务请求，则系统的响应时间将对作业吞吐量造成一

8）保密性

保密性是指确保系统内信息和数据不被非法人员存取。在系统内设置的保密措施，如使用保密锁、保密码等，使个人或组织有保护和使用他们的数据的专门权利。

9）环境适应性

系统对环境的适应能力，即外界环境改变时系统为保持正常工作而进行调节的能力。

以上列出的系统性能指标中，系统的可靠性、可维护性、可用性和功耗属于定量指标，兼容性、安全性、保密性和可扩展性属于定性指标。

由于性能度量指标的重要程度与具体的系统用户的需求有关，例如军用、商用或者民用的系统之间均会有不同的权重顺序。可以按照具体需求分级别和顺序设置性能评价指标。

21.1.3　设置评价项目

系统性能评价包括许多综合性指标和定性的评价指标，这些都是建立在对系统硬件和软件的众多具体性能指标的监视和评价基础之上的，因此对性能评价项目进行识别和设置是性能评价的基础工作。

计算机系统的性能集中体现在处理器、内存和外存磁盘几大件上，它们的性能以及相互之间的工作支持情况基本决定了系统的整体性能。因此系统性能监视评价的项目主要是CPU、主存、磁盘，此外，越来越多地运行在网络上的分布式计算机系统的性能还极大地依赖于网络，因此网络也是性能评价的一个重要项目。

1．CPU

CPU即中央处理器，它是计算机系统的核心部分，上述所列的系统性能评价指标都是围绕CPU的。当然，这些指标的评价结果是建立在CPU与其他系统部件(如内存)的协同工作的基础上。单就CPU而言，考查它在系统中的工作性能要关注CPU利用率、队列长度、每秒中断次数，等等。

2．内存

除了CPU，内存也是影响系统性能的常见的瓶颈之一。看系统内存是否够用的一个重要参考就是分页文件的数目，分页文件是硬盘上的真实文件，当操作系统缺少物理内存时，它就会把内存中的数据挪到分页文件中去，如果单位时间内此类文件使用频繁，那就应该考虑增加内存。具体考查内存性能的参数包括内存利用率、物理内存和虚拟内存的大小。

3．磁盘

需要关注跟磁盘的性能有关的参数：硬盘忙和空闲的时间比例、每秒读写次数、每次传输平均耗时和硬盘队列长度。

定影响。若每个任务的响应时间越短，则系统的空闲资源越多，整个系统在单位时间内完成的任务量将越大，整个系统在单位时间内完成的任务量将越小。

答案：B

【试题 21-10】 2009 年 11 月真题 6

在微型计算机中，通常用主频来描述CPU的(6)；对计算机磁盘工作影响最小的因素是__(7)__。

(6) A．运算速度　B．可靠性　C．可维护性　D．可扩充性

(7) A．温度　B．湿度　C．噪声　D．磁场

解析：主频是CPU的时钟频率，即CPU的工作频率。一般来说，一个时钟周期完成的指令数是固定的，所以主频越高，CPU的速度也越快，故常用主频来描述CPU的运算速度。外频是系统总线的工作频率。倍频是指CPU外频与主频相差的倍数，主频=外频×倍频。

使用硬盘时应注意防高温、防潮和防电磁干扰。硬盘工作时会产生一定热量，使用中存在散热问题。温度以20～25℃为宜，温度过高或过低都会使晶体振荡器的时钟主频发生改变。温度还会造成硬盘电路元件失灵，磁介质也会因热胀效应而造成记录错误。温度过低，空气中的水分会凝结在集成电路元件上，造成短路。湿度过高，电子元件表面可能会吸附一层水膜，氧化、腐蚀电子线路，以致接触不良，甚至短路，还会使磁介质的磁力发生变化，造成数据的读写错误；湿度过低，容易积累大量因机器转动而产生的静电荷，这些静电会烧坏CMOS电路，吸附灰尘而损坏磁头、划伤磁盘片。机房内的湿度以45%～65%为宜。注意使空气保持干燥或经常给系统加电，靠自身发热将机内水汽蒸发掉。另外，尽量不要使硬盘靠近强磁场，如音箱、喇叭、电机、电台和手机等，以免硬盘所记录的数据因磁化而损坏。

答案：(6)A　(7)C

【试题 21-11】 2009 年 11 月真题 49

系统评价就是对系统运行一段时间后的__(49)__及经济效益等方面的评价。

A．社会效益　B．技术性能　C．管理效益　D．成本效益

解析：系统评价就是对系统运行一段时间后的技术性能及经济效益等方面的评价，是对信息系统审计工作的延伸。评价的目的是检查系统是否达到了预期的目标，技术性能是否达到了设计的要求，系统的各种资源是否得到充分利用，经济效益是否理想。

答案：B

【试题 21-12】 2006 年 5 月真题 5

若某计算机系统是由500个元器件构成的串联系统，且每个元器件的失效率均为10^-7/h。在不考虑其他因素对可靠性的影响时，该计算机系统的平均故障间隔时间为(5)h。

A．2×10^4　B．5×10^4　C．2×10^5　D．5×10^5

解析：根据题意，该计算机系统的总失效率为各元器件失效率的和，即为500×10^-7=5×10^-5/h。因为失效率的倒数即为平均故障间隔时间，从而求出平均故障间隔时间(MTBF)为2×10^4h。

答案：A

时间越长、队列越长，说明硬盘越忙，硬盘应用时的性能越差。

4. 网络

衡量网络性能的主要参数是看网络发送、接收的数据量，带宽的利用情况等。

21.1.4　性能评价的方法和工具

系统性能的评价方法大致可分为两类：模型法和测量法。

1. 模型法

用模型法对系统进行评价，首先应对要评价的计算机系统建立一个适当的模型，然后求出模型的性能指标，以便对系统进行评价。此法既可用于已建成并在运转中的系统，也可用于尚在规划中而并不存在的计算机系统，能方便地应用于设计和改进。模型法与测量法是相互联系的，在模型中使用的一些参数往往来源于对实际系统的测量结果。

模型法又分为分析模型法和模拟模型法两类。

分析模型法是在一定的假设条件下，计算机系统参数与性能指标参数之间存在着某种函数关系，按其工作负载的驱动条件列出方程，用数学方法求解。分析模型法中使用得最多的是排队模型。排队模型包括 3 个部分。

- 输入流。指各种类型的“顾客”按什么样的规则到来。
- 排队规则。对于来的顾客按怎样的规则次序接受服务，例如实现顺序服务还是按顾客的急迫程度服务。
- 服务机构。指同一时刻有多少服务设备可接纳顾客，为每一顾客需要服务多少时间。一般，服务机构过小，不能满足顾客的需要，将使服务质量降低；服务机构过大，人力物力的开支增加，因此产生了顾客需要和服务机构之间的协调问题。

为了使模型的使用对系统的评价有价值，必须解决 3 个问题。

- 设计模型。根据对系统和工作负载的分析、测量来设计恰当的模型。一般设计出的模型只能部分地反映出系统的特性，而且是所要关心的那部分特性。
- 解模型。如果有现成的“排队论”结论，就可以直接使用。不然，则需要提出新的解决办法。
- 校准和证实模型。为了使模型化研究的结果可靠，其精度必须经过校准和证实，以达到可接受

【试题 21-13】 2011 年 5 月真题 63

系统性能评价指标中，MIPS 这一性能指标的含义是__(63)__。

A．每秒百万次指令　　　　B．每秒百万次浮点运算

C．每秒数据报文　　　　　D．位每秒

解析：MIPS 是 Million Instructions Per Second 的缩写，即每秒处理的百万次的机器语言指令数。这是衡量 CPU 速度的一个指标。

答案：A

【试题 21-14】 2006 年 5 月试题三(15 分)

【说明】

计算机系统性能评价是按照一定步骤，选用一定的度量项目，通过建模和实验，对计算机的性能进行测试并对测试结果做出解释。

【问题 1】(8 分)

在计算机系统性能评价中，对性能评价项目进行识别和设置是性能评价的基础工作。请写出计算机系统性能评价的 4 个项目名称。

【问题 2】(4 分)

系统性能的评价方法大致可分为哪两类？

【问题 3】(2 分)

人们常用____程序来测试计算机系统性能，获得定量评价指标。

【问题 4】(1 分)

计算机系统性能评价的结果通常有峰值性能和____两个指标，后者最能体现系统的实际性能。

试题三分析

计算机系统的性能集中体现在处理器、内主存和外存磁盘几大件上，它们的性能以及相互之间的工作支持情况基本决定了系统的整体性能。因此，系统性能监视评价的项目主要是 CPU、主存、磁盘，此外越来越多地运行在网络上的分布式计算机系统的性能也极大地依赖于网络，因此网络也是性能评价的一个重要项目。

系统性能评价方法大致可分为两类：模型法和测量法。用模型法对系统进行评价，首先应对要评价的计算机系统建立一个适当的模型，然后求出模型的性能指标，以便对系统进行评价。测量法是通过一定的测量设备或测量程序，测得实际运行的计算机系统的各种性能指标或与之有关的量，然后对它们进行某些计算处理得出相应的性能指标。

常见的一些计算机系统的性能指标大都是用某种基准程序测量出的结果。

性能评价的结果通常有两个指标，一个是峰值性能，一个是持续性能，其中持续性能最能体现系统的实际性能。

参考答案：

【问题 1】

CPU，内存，磁盘，网络。

的程度。

模拟模型法和分析模型法不同，它不是用一些数学方程去刻画系统的模型，而是用模拟程序的运行去动态表达计算机系统的状态，并进行统计分析，得出性能指标。这种模型可以更加详细地刻画出原来的计算机系统，并且能比较灵活地加以控制，但构造模拟模型的费用较大，每次使用时还必须运行模拟程序。

这种模型法需要有一个建立模型并编制模拟程序的过程，然后校准和证实模型，才能计算出所要的性能指标。

2. 测量法

通过一定的测量设备或测量程序，测得实际运行的计算机系统的各种性能指标或与之有关的量，然后对它们进行某些计算处理得出相应的性能指标，这是最直接最基本的方法。要使用测量法，首先要解决以下问题。

(1) 根据系统评价目的和需求，确定测量的系统参数。

(2) 选择测量的方法和工具。测量的方式有两种，一种为采样方式，即每隔一定的时间间隔，对计算机系统的一些参数进行一次测量；另一种为时间跟踪方式，先规定一些要测量的事件，如一个作业开始执行、某个寄存器具有某种模式等，以后每当计算机系统中出现这种事件时就进行一次测量。

常用的测量工具可分为硬件测量工具、软件测量工具、固件测量工具以及混合型测量工具。目前许多测量工具已成为定型产品，可以直接购买和使用，有不少软件测量工具也已被结合到系统软件之中。

(3) 测量时工作负载的选择。为了使测量所得的结果有代表性。在测量时，计算机系统应处于测量者要求的工作负载情况下。为此，有两种方法：一种是让计算机系统在日常的使用状况下运行，但选择某些与测量者要求相接近的时间区间；另一种是由测量者编写一组能反映他们要求的典型程序，或者选择市场上已有的一些适合他们要求的典型程序，例如对于字处理和文件服务、数据库处理、图像处理、科学和工程计算等都有一些已编制好的基准程序(benchmark)。两种工作负载相比，前一种工作负载常在做系统性能监控时使用；后一种工作负载在比较各种系统或选购新系统时使用。

测量法、分析模型法和模拟模型法三者得出的结果可以相互起到佐证的作用。

3. 用基准测试程序来测试系统性能

常见的一些计算机系统的性能指标大都是用某种基准程序测量出的结果。下面是几类系统性能的基准测试程序，按评价准确性递减的顺序给出。

(1) 实际的应用程序方法；

(2) 核心基准程序方法(Kernel Benchmark)；

【问题 2】

模型法，测量法。

【问题 3】

基准测试。

【问题 4】

持续性能。

(3) 简单基准测试程序(Toy Benchmark);
(4) 综合基准测试程序(Synthetic Benchmark);
(5) 整数测试程序 Dhrystone;
(6) 浮点测试程序 Linpack;
(7) Whetstone 基准测试程序;
(8) SPEC 基准测试程序;
(9) SPEC 基准程序;
(10) TPC (Transaction Processing Council)基准程序。

21.1.5　评价结果的统计与比较

利用不同的基准测试程序对计算机系统进行测试可能会得到不同的性能评价结果，对这些评价结果进行统计和比较分析，可以得到较为准确的接近实际的结果。

性能评价的结果通常有两个指标，一个是峰值性能，另一个是持续性能，其中持续性能最能体现系统的实际性能。

1. 峰值性能

峰值性能是指在理想情况下计算机系统可获得的最高理论性能值，它不能反映系统的实际性能，而实际性能往往有峰值性能的 50%～35%。

2. 持续性能

表示持续性能常用的 3 种平均值是算术平均、几何平均和调和平均。

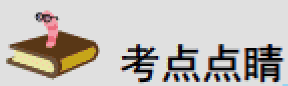
(1) 算术性能平均值就是简单地把 n 个程序组成的工作负荷中每个程序执行的速率(或执行所费时间的倒数)加起来求其对 n 个程序的平均值。

(2) 几何性能平均值就是各个程序的执行速率连乘再开 n 次方得到的结果。

(3) 调和性能平均值。就是算出各个程序执行速率倒数(即执行时间)和的平均值的倒数。

学习笔记

考点 21.2　系统能力管理



考点点睛

能力管理是从动态的角度考查组织业务与系统基础设施之间的关系，需考虑3个问题。

- IT 系统的成本相对于组织的业务需求而言是否合理。
- 现有 IT 系统的服务能力能否满足当前及将来的客户需求。
- 现有的 IT 系统能力是否发挥了其最佳效能。

21.2.1　能力管理概述

1. 能力管理的范围

能力管理是一个流程，是所有 IT 服务绩效和能力问题的核心。它所涉及的管理范围如下。

(1) 所有硬件设备，包括 PC、工作站和各类服务器等。

(2) 所有网络设备，包括 LAN、WAN、交换机和路由器等。

(3) 所有外部设备，包括各种大容量存储设备、打印机等。

(4) 所有软件，包括自主开发和外购的系统和应用程序软件。

(5) 人力资源，所有参与 IT 系统运营的技术人员和管理人员。

2. 能力管理的目标

能力管理的目标是确保以合理的成本及时地提供 IT 资源以满足组织当前及将来的业务需求。具体而言能力管理流程的目标有以下几点。

(1) 分析当前的业务需求和预测将来的业务需求，并确保这些需求在制订能力计划时得到了充分的考虑。

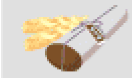
(2) 确保当前的 IT 资源能够发挥最大的效能、提供最佳的服务绩效。

(3) 确保组织的 IT 投资按计划进行，避免不必要的资源浪费。

(4) 合理预测技术的发展趋势，从而实现服务能力与服务成本、业务需求与技术可行性的最佳组合。

21.2.2　能力管理活动

能力管理的过程是一个由一系列需要反复循环执行的



真题链接

【试题 21-15】 2008 年 5 月真题 56

IT 系统能力管理的高级活动项目包括需求管理、能力测试和__(56)__。

A．应用评价　　B．应用分析　　C．应用选型　　D．应用诊断

解析：本题考查的是 IT 系统能力管理的高级活动项目。

能力管理的高级活动项目包括需求管理、能力测试和应用选型，本试题重在考查考生对能力管理的高级活动项目的熟练掌握程度，如果非常熟悉活动项目的 3 项内容，选择就很容易。

答案：C

【试题 21-16】 2011 年 5 月真题 58

能力管理的高级活动项目包括需求管理、能力预测和应用选型。需求管理的首要目标是__(58)__。

A．影响和调节客户对 IT 资源的需求

B．分析和预测未来情况发生变更对能力配置规划的影响

C．新建应用系统的弹性

D．降低单个组件的故障对整个系统的影响

解析：能力管理的高级活动项目包括需求管理、能力测试和应用选型。

需求管理的首要目标是影响和调节客户对 IT 资源的需求。需求管理既可能是由于当前的服务能力不足以支持正在运营的服务项目而进行的一种短期的需求调节活动，也可能是组织为限制长期的能力需求而采取的一种 IT 管理政策。

答案：A

【试题 21-17】 2012 年 5 月真题 65

能力管理从动态的角度考查组织业务和系统基础设施之间的关系。在能力管理的循环活动中，__(65)__是成功实施能力管理流程的基础。

A．能力评价和分析诊断　　B．能力管理数据库

C．能力数据监控　　D．能力调优和改进

解析：本题考查的是系统能力管理。

一个成功的能力管理流程的基础是能力管理数据库。该数据库中的数据被所有的能力管理用于流程存储和使用，因为该信息库中包含了各种类型的数据，即业务数据、服务数据、技术数据、财务数据和应用效据。

答案：B



即学即练

【练习题 21-3】能力管理涉及的管理范围包括：所有硬件设备、所有网络设备、所有外部设备、所有软件和______。

A．所有通信设备

B．专门的存储设备

C．所有的安全设备

D．人力资源

答案：D

【练习题 21-4】能力数据库的输入数据为______。

①业务数据；②服务数据；③技术数据；④财务数据；⑤资源应用数据

A．③⑤　　B．①②③④⑤

C．②③④　　D．①③④⑤

答案：B

心得体会

活动组成的流程，包括能力数据监控、能力评价和分析诊断、改进调优和实施变更。这些活动的前提是可以构建一个存储所有业务、管理、技术和财务等类型数据的能力数据库作为管理和评价的平台，规划和构建这个数据库也是能力管理中的一项重要准备活动。

21.2.3 设计和构建能力数据库

1. 能力数据库的作用

能力数据库是成功实施能力管理流程的基础。能力管理需要将管理流程中采集到的各类与系统运营有关的数据存入能力数据库中。这些数据主要包括技术数据、业务数据、资源利用情况数据、服务数据以及财务数据。规划和构建能力管理数据库时应当考虑以下问题。

(1) 用于集中式数据存储的硬件和软件的可用性。

(2) 指定专人负责能力数据库的更新和维护，其他人只有查阅权限。

(3) 定期对能力数据库的内容进行审查和核对。

能力数据库可能是一个概念上的数据库，由许多个物理上被彼此分开的存储空间组成。造成这种状况的原因很可能是不同的硬件和软件上的监控工具所记录的数据格式不一致，从而很难转移到同一个存储空间。

能力管理数据库中的数据信息有两个用途：第一，为制作提交给管理层和技术人员的绩效报告和能力管理报告提供基础；第二，用于预测未来的能力需求。

2. 能力数据库的结构和存储

一个成功的能力管理流程的基础是能力管理数据库。该数据库中的数据被所有的能力管理用于流程存储和使用，因为该信息库中包含了各种类型的数据，即业务数据、服务数据、技术数据、财务数据和应用效据。

能力数据库中的数据构成了性能评价和能力管理报告的基础，这些报告将会提交给技术和管理部门。同时这些数据也用来进行更多的能力预测，为将来的能力需求规划提供支持和依据。

1) 能力数据库的输入数据

能力数据库中输入的数据类型如下所示。

(1) 业务数据。拥有高质量的业务数据对于系统能力管理和规划十分重要，因为 IT 系统乃至整个企业组织的管理层需要考虑组织当前和未来的业务计划对 IT 系统的容量的影响，从而一方面对 IT 系统进行能力规划，另一方面有效、合理地指导财务和人力预算，更好地进行成本控制。这些业务数据也可以用来预测和证实业务驱动的变更是如何影响系统的能力和绩效的，一般而言，业务数据包括以下内容。

- 系统服务的用户数量。

【试题 21-18】 2013 年 5 月真题 65

如果一个被 A、B 两项服务占用的处理器在高峰阶段的使用率是 75%，假设系统本身占用 5%，那么剩下的 70% 如果被 A、B 两项服务均分，各为 35%，不管 A 还是 B 对处理器占用翻倍，处理器都将超出负载能力；如果剩下的 70%中，A 占 60%，B 占 10%，A 对处理器的占用范围会导致超载，但 B 对处理器的占用翻倍并不会导致处理器超载。由此我们可以看出，在分析某一项资源的使用情况时，__(65)__。

A. 要考虑资源的总体利用情况

B. 要考虑各项不同服务对该项资源的占用情况

C. 既要考虑资源的总体利用情况，还要考虑各项不同服务对该项资源的占用情况

D. 资源的总体利用情况与各项不同服务对该项资源的占用情况取其中较为重要的一个方面考虑

解析：本题考查的是系统能力管理。分析某一项资源的使用情况时，既要考虑该资源的总体利用情况，还要考虑各项不同服务对该项资源的占用情况。这样，在某些系统服务需要做出变更时，我们可以通过分析该服务目前该项资源的占用情况对变更及其对系统整体性能的影响，从而对系统变更提供指导。

答案：C

- 公司分支机构的数目及位置。
- 系统注册用户的数目。
- 终端 PC 的数量。
- 预期工作量的季节性变化。
- 业务交易网站的数目。

(2) 服务数据。能力管理流程要不断考虑 IT 架构对用户工作的影响。为了使能力管理做到以服务为导向，服务数据需要被存储到能力数据库中。

(3) 技术数据。IT 系统的大部分组件的使用都应受到一定的限制。如果不考虑使用级别的限制，资源一旦被过度使用，就会影响使用这些资源的服务的质量。

(4) 财务数据。能力管理数据库里还可能存有财务数据。比如，能力计划中实现 IT 基础设施组件升级所需耗费的成本的信息、目前的每期 IT 预算等信息。这些财务数据的来源如下。

- 财务计划，降低 IT 服务成本的长期规划。
- IT 预算，包含下一年软硬件采购预算信息。
- 外部提供商，新的软硬件升级的花费。

这些数据应该在 IT 系统的财务管理中已有充分体现，在这里出现是因为能力管理需要考虑 IT 服务能力的调整来应对未来的业务需求的变化。

(5) 资源应用数据。系统中包含的资源数据种类繁多，能力管理数据库中应该能提供有关各类资源组件的按分钟、小时和天等各个时间粒度存储的使用状况的应用数据。资源应用数据的搜集应当是针对每一个组件和每一项服务的。

能力管理将存储一切与 IT 系统、服务和客户相关的数据。目前已有很多跨平台的监控和存储性能数据的软硬件工具，对这些工具的选择一定要基于对能力管理需要的考虑。

2) 能力数据库的输出数据

对应于输入的数据，能力数据库也有数据输出。能力数据库主要提供与系统能力和性能相关的数据信息，供决策者和其他相关管理部门在其他管理流程中使用。这些信息主要以报告的形式提供。

(1) 服务和组件报告。

(2) 例外报告。

(3) 能力预测。

21.2.4 能力数据监控

对每个组件的运行和系统整体的运营进行持续性监控的目的在于保证所有的软件和硬件都能得到最佳利用，确保所有的为业务服务的目标都能被实现。并且能够根据监控结果对组织业务量进行合理预测。在选择监控对象时，如果对所有组件都进行监控，其成本是相当昂贵的，也是难以实施

的。因此，必须选择基础设施中对关键业务提供支持的组件进行监控。

1. 主要监控性能数据

监控中最常见的性能数据如下。

- CPU 使用率。
- 内存使用率。
- 每一类作业的 CPU 占用率。
- 磁盘 I/O(物理和虚拟)和存储设备利用率。
- 队列长度(最大、平均)。
- 每秒处理作业数(最大、平均)。
- 请求作业响应时间。
- 登录和在线用户数。
- 网络节点数量(包括网络设备、PC 和服务器等)。

这些监控数据大体上被分为两类，一类是监控系统容量(比如吞吐量)，另一类是监控系统的性能(比如响应时间)。

对部分组件的监控活动应当设有与正常运转时所要求的基准水平，亦即阈值。一旦监控数据超过了这些阈值，应当触发警报，并生成相应的例外报告。这些阈值和基准水平值一般根据对历史记录数据的经验分析得出。

2. 响应时间的监控策略

很多的系统服务级别协议都将终端用户响应时间列为监控对象，但对这项监控需求的支持往往不力，在这介绍几种获取系统和网络服务的用户响应时间的方案。

(1) 在客户端和服务器端的应用软件内植入专门的监控代码。

(2) 采用装有虚拟终端软件的模拟系统。

(3) 使用分布式代理监控软件。

(4) 通过辅助监控设备来跟踪客户端样本。

当然在很多情况下，以上这些系统或者方法常常会被混合使用。由于 IT 系统涉及众多的单位和部门，以及种类繁多的信息技术，因此对响应时间的监控是一个相当复杂的过程。

21.2.5　能力分析诊断

对监控数据进行分析主要针对的问题如下。

- 资源争夺(数据、文件、内存、处理器)。
- 资源负载不均衡。
- 不合理的锁机制。
- 低效的应用逻辑设计。
- 服务请求的突增。
- 内存占用效率低。

21.2.6 能力调优和改进

在对监控活动采集的数据进行分析后，可以确认对哪些配置项进行调整后能提高系统资源的利用效率和改进相关的 IT 服务。

下面是一些有用的调优策略。

- 均衡负载。
- 均衡磁盘 I/O。
- 定义一套良好的锁规则说明锁的级别以及何时应该用锁。
- 有效利用内存。

关于有效利用内存的问题，当一个进程调用已被读入内存的数据而进行处理比顺序读取数据文件的效率高，况且，进程也会竞争更多的内存资源，过多的请求还会导致页面交换时 CPU 使用率超载和延迟。

此外，在执行调优措施之前，最好充分考虑是否有别的特殊的调整办法可以达到同样的目的，这样不必实施上面所述的这些变更，从而节省成本和精力。

21.2.7 实施能力变更

实施的目的在于将监控、分析和调优活动所确定的变更引进实际的服务运营之中。任何变更的实施都必须通过一个严格而正式的变更流程来进行，这样，可以将变更的影响及响应的风险控制在可接受的范围内。

系统实施变更后将会影响其提供给客户的主要应用服务。这些类型的变更所带来的影响和风险会大于其他类型的变更，在一个正式的变更管理流程的控制下来实施变更会带来以下好处。

- 对使用该服务的用户将会产生较少的不利影响。
- 提高用户的效率。
- 提高 IT 部门的工作效率。
- 强化对关键应用服务的管理和应用。

在实施有关变更后，仍然需要进一步监控以便合理评估变更的影响。根据评估结果，管理人员可以决定是否需要进一步实施其他变更或撤销已经实施的变更。

21.2.8 能力管理的高级活动项目

能力管理的高级活动项目包括需求管理、能力测试和应用选型。

1. 需求管理

需求管理的首要目标是影响和调节客户对 IT 资源的需求。需求管理既可能是由于当前的服务能力不足以支持正在运营的服务项目而进行的一种短期的需求调节活动，也可能是组织为限制长期的能力需求而采取的一种 IT 管理政策。

短期需求管理，一般在 IT 基础设施内的某个关键组件发生局部性故障时进行，而长期需求管理一般发生在进行某个组件的升级显得很必要却又似乎“不划算”的情况下。需求管理需要掌握有哪些服务项目在多大程度上需要依赖某项 IT 资源，以及各项服务必须运营的时间安排。这样，需求管理才能确定对某些资源进行调节所带来的影响。

2. 模拟测试

模拟测试的目标是分析和测试未来情况发生变更对能力配置规划的影响。在能力管理流程中，它可以帮助能力管理人员在系统资源和系统服务的管理上回答“如果……怎么办”一类的问题，从而增强能力规划的前瞻性和适应性。

3. 应用选型

应用选型作为能力管理的一种活动也是整个应用系统设计开发过程的一个基本部分，进行应用选型的主要目的在于对计划性应用系统变更或实施新的应用系统所需的资源进行估计，从而确保系统资源的配置能够满足所需服务级别的需求。

应用选型要考虑的第一个问题是在初始的系统分析和设计阶段就必须确定所需的服务级别。这样可以保证在应用系统设计开发过程中可以采取恰当的技术和手段，从而更好地满足期望的服务级别。在应用系统设计开发周期的开始而不是后来的某个时候考虑所需的服务级别，可以降低整个系统开发过程的成本和难度。

应用选型需要考虑的另一个问题是新建应用系统的弹性。有时单个组件的故障可能会导致整个 IT 基础设施瘫痪，但如果在资源管理中充分考虑 IT 基础设施中脆弱但关键的那些组件并采取适当的预防措施，就可以降低单个组件的故障对整个系统的影响，从而提高 IT 基础设施的弹性。

21.2.9 能力计划、考核和报告

1. 编制能力计划

开展能力管理流程中的各项活动的同时，活动产生的信息一方面被存储到能力数据库中，另一方面还必须根据这些数据信息编制和更新能力计划。编制能力计划的主要目的是记录当前资源利用程度及服务绩效，以及在充分考虑业务战略和计划后预测组织未来 IT 服务所需要的 IT 资源。

能力计划的编制和更新必须按照规定的时间间隔进行。重要的是，它作为一个投资计划必须根据业务员或预算周期每年发布一次，并且要在新的预算谈判开始之前完成。同时，为了反映业务计划的变更，每个季度对能力计划进行一次更新也是必要的，季度能力计划更新还可以表明以前所做预测的准确性并据以制定或修改有关建议。

一份典型的能力计划应该包括计划范围、假设条件、管

理概要、业务说明、服务概要、资源概要、服务改进方案、成本核算模型及建议等内容，其中服务概要和资源概要均包括对当前情况的介绍和对未来情况的预测两部分。

2. 能力评价考核

管理人员需要定期对能力管理流程实施的效率和效果进行评价和考核，以确保能力管理流程的运营符合成本效益原则。

3. 编制管理报告

在对能力管理流程的运营结果进行评价和考核之后，能力管理人员应当向 IT 服务提供方和组织的高层管理人员制作和提交能力管理报告。能力管理报告的内容主要包括能力计划实施的控制信息、流程实施中所用的资源以及有关服务能力和绩效改进活动的进展等方面的情况。

此外，当能力管理流程的过程中出现特殊情况时，还应针对以下情况提交有关例外事项报告。

- 能力的实际利用程度与计划利用程度之间的差异。
- 上述差异的变化趋势。
- 上述差异对服务级别的影响。
- 能力利用程度预期在长期和短期内上升或下降的情况。

学习笔记

第 22 章　系 统 维 护

考点 22.1　概述



考点点睛

22.1.1　系统维护的任务和内容

系统维护的任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中的各个要素随着环境的变化始终处于最新的、正确的工作状态。

信息系统维护的内容可分为 5 类。

(1) 系统应用程序维护。

(2) 数据维护。

(3) 代码维护。

(4) 硬件设备维护。

(5) 文档维护。

22.1.2　系统维护的方法

系统的可维护性对于延长系统的生命周期具有决定意义，因此必须考虑如何才能提高系统的可维护性，为此需从 5 个方面入手。

(1) 建立明确的软件质量目标和优先级。

(2) 使用提高软件质量的技术和工具。

(3) 进行明确的质量保证审查。

(4) 选择可维护的程序设计语言。

(5) 系统的文档。

完成各项系统维护工作后，应及时提交系统维护报告，就所做的系统维护的具体内容进行总结，并将其加入到系统维护的有关文档中。

学习笔记

真题链接

【试题 22-1】 2007 年 5 月真题 48

数据备份是信息系统运行与维护中的重要工作，它属于__(48)__。

A．应用程序维护　　B．数据维护　　C．代码维护　　D．文档维护

解析：数据资源是信息系统中最为重要的资源，并且数据也会经常被更新。因此，在系统正常运行过程中，应使得系统数据正确完整，而数据备份工作是实现此目的的必然途径。完好的备份数据可在系统出现故障时，确保系统能尽快完整地恢复到故障时刻。

答案：B

【试题 22-2】 2011 年 5 月真题 49

信息系统维护的内容包括系统应用程序维护、__(49)__、代码维护、硬件设备维护和文档维护。

A．数据维护　　B．软件维护　　C．模块维护　　D．结构维护

解析：系统维护的任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中的各个要素随着环境的变化始终处于最新的、正确的工作状态。

信息系统维护的内容可分为 5 类。

(1) 系统应用程序维护。

(2) 数据维护。

(3) 代码维护。

(4) 硬件设备维护。

(5) 文档维护。

答案：A

【试题 22-3】 2011 年 5 月真题 62

系统维护应该根据实际情况决定采用哪种实施方式。对于最重要、最常用并且容易出故障的软件、硬件和设施可以采用__(62)__的方式。

A．每日检查　　B．定期维护　　C．预防性维护　　D．事后维护

解析：信息系统在完成系统实施、投入运行之后，就进入了系统运行和维护阶段。维护工作是系统正常运行的

即学即练

【练习题 22-1】 如用户自行开发管理信息系统，一般地________。

A．　系统不存在维护的问题

B．　系统维护更容易

C．　系统开发时间较短

D．　系统开发费用更低

答案：B

【练习题 22-2】 信息系统维护的内容可分为 5 类，下面不属于这 5 类的是________。

A．服务维护

B．系统应用程序维护

C．数据维护

D．代码维护

答案：A

心得体会

重要保障。针对系统的不同部分(如设备、硬件、程序和数据等)，可以采用多种方式进行维护，如每日检查、定期维护、事后维护或建立预防性维护设施等。质量保证审查对于获取和维持系统各阶段的质量是一项很重要的技术，审查可以检测系统在开发和维护阶段发生的质量变化，也可及时纠正出现的问题，从而延长系统的有效声明周期。

答案：A

考点 22.2　制订系统维护计划



考点点睛

在进行具体的系统维护之前，要首先制订好详细的系统维护计划，将维护工作的各个方面都考虑清楚。

22.2.1　系统的可维护性

1. 信息系统的可维护性

系统的可维护性是对系统进行维护的难易程度的度量，影响系统可维护性主要有 3 个方面。

(1) 可理解性。外来人员理解系统的结构、接口、功能和内部过程的难易程度。

(2) 可测试性。对系统进行诊断和测试的难易程度。

(3) 可修改性。对系统各部分进行修改的难易程度。

2. 系统可维护性的度量

系统可维护性的三个方面因素是密切相关的，只有正确地理解，才能进行恰当地修改，只有通过完善的测试才能保证修改的正确，这样才能防止引入新的问题。

虽然通过上面三个方面的因素对于系统的可维护性很难量化，但是通过能够量化的维护活动的特征，来间接地定量估算系统的可维护性。比如国外企业一般通过把维护过程中各项活动所消耗的时间记录下来，用以间接衡量系统的可维护性。详细内容如下。

- 识别问题的时间。
- 管理延迟时间。
- 维护工具的收集时间。
- 分析、诊断问题的时间。
- 修改设计说明书的时间。
- 修改程序源代码的时间。

真题链接

【试题 22-4】 2006 年 5 月真题 53

影响系统可维护性的因素不包括__(53)__。

A．可理解性　　B．可测试性　　C．可修改性　　D．可移植性

解析：本题考查的是信息系统维护的基本知识。

系统的可维护性是对系统进行维护的难易程度的度量。影响系统可维护性主要有 3 个方面：①可理解性，外来人员理解系统的结构、接口、功能和内部过程的难易程度；②可测试性，对系统进行诊断和测试的难易程度；③可修改性，对系统各部分进行修改的难易程度。

答案：D

【试题 22-5】 2007 年 5 月真题 49

当信息系统交付使用后，若要增加一些新的业务功能，则需要对系统进行__(49)__。

A．纠错性维护　　B．适应性维护　　C．完善性维护　　D．预防性维护

解析：软件维护是信息系统维护工作的重点，按照维护性质可分为纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护 4 种类型。其中完善性维护指在应用系统使用期间，为不断改善、加强系统的功能和性能以满足新的业务需求所进行的维护工作。适应性维护是指为了让应用软件适应运行环境的变化而进行的维护工作。

答案：C

【试题 22-6】 2007 年 5 月真题 50

以下关于信息系统可维护程度的描述中，正确的是__(50)__。

A．程序中有无注释不影响程序的可维护程度

B．执行效率高的程序容易维护

C．模块间的耦合度越高，程序越容易维护

D．系统文档有利于提高系统的可维护程度

解析：信息系统可维护程度取决于多个方面，主要有系统的可理解性、可测试性和可修改性。程序的编码风格、

即学即练

【练习题 22-3】 某软件产品在应用初期运行在 Windows 2000 环境中。现因某种原因，该软件需要在 Linux 环境中运行，而且必须完成相同的功能。为适应该需求，软件本身需要进行修改，而所需修改的工作量取决于该软件的_______。

A．可复用性　　B．可维护性

C．可移植性　　D．可扩充性

答案：C

【练习题 22-4】 外来人员理解系统的结构、接口、功能和内部过程的难易程度称为_______。

A．可测试性　　B．可理解性

C．可修改性　　D．可维护性

答案：B

【练习题 22-5】 国外企业一般通过用_______来间接衡量系统的可维护性。

A．系统可测试性

B．系统可修改性

C．系统可理解性

D．维护过程中各项活动所消耗的时间

答案：D

心得体会

- 局部测试时间。
- 系统测试和回归测试的时间。
- 复查时间。
- 恢复时间。

通过对系统可维护性的分析可见，提高系统可维护性应当从系统分析与设计开始，直至系统实施的系统开发全过程，在系统维护阶段再来评价和注意可维护性为时已晚。企业应特别强调提高系统可维护性的工作必须贯穿系统开发过程的始终。

22.2.2　系统维护的需求

在制订系统维护计划之前首先要充分了解系统维护的需求，只有这样，才能制订出正确的系统维护计划。系统维护的需求主要源于决策层的需要、管理机制或策略的改变、用户意见及对信息系统的更新换代。而在了解系统维护需求之前，要先确定系统维护项目是什么和该项目相应的维护级别。

1. 设置系统维护项目

系统的维护项目如下。

(1) 硬件维护。对硬件系统的日常维修和故障处理。

(2) 软件维护。在软件交付使用后，为了改正软件当中存在的缺陷、扩充新的功能、满足新的要求、延长软件寿命而进行的修改工作。

(3) 设施维护。规范系统监视的流程，IT 人员自发地维护系统运行，主动地为其他部门乃至外界客户服务。

其中，系统维护的重点是系统应用软件的维护工作，按照软件维护的不同性质划分为 4 种类型，即纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。根据对各种维护工作分布情况的统计结果，一般纠错性维护占 21%，适应性维护占 25%，完善性维护达到 50%，而预防性维护及其他类型的维护仅占 4%。可见系统维护工作中，半数以上的工作是完善性维护。

2. 设置维护项目相应的级别

根据系统运行的不同阶段可以实施4种不同级别的维护。

(1) 一级维护：即最完美的支持，配备足够数量工作人员，他们在接到请求时，提供随时对服务请求进行响应的速度，并针对系统运转的情况提出前瞻性的建议。

(2) 二级维护：提供快速的响应，工作人员在接到请求时，提供 24 小时内对请求进行响应的速度。

注释等对于提高软件的可理解性起着重要作用，同时系统文档中包括了系统需求、系统目标、软件架构、程序设计策略和程序实现思路等内容，这些内容的完整、细化程度也直接影响着系统的可维护程度。文档编写越规范、越完整、越细致，越有利于提高系统的可理解性。只有正确地理解了才能进行正确的修改。模块化是一种可提高软件质量的有效方法，在系统开发中，应做到模块内部耦合度高，而模块间耦合度低，这样将有利于提高软件质量和可维护程度。而系统执行效率的高低通常不是影响系统可维护程度的因素。

答案：D

【试题 22-7】 2007 年 5 月真题 52

系统可维护性主要通过__(52)__来衡量。

A．平均无故障时间　　B．系统故障率　　C．平均修复时间　　D．平均失效间隔时间

解析：可维护性是指为满足用户新要求，或运行中发现错误后，对系统进行修改、诊断并在规定时间内可被修复到规定运行水平的能力。可维护性用系统发生一次失败后，系统返回正常状态所需的时间来度量，通常采用平均修复时间来表示。平均无故障时间、平均故障率和平均失效间隔时间等用来衡量系统的可靠性。

答案：C

【试题 22-8】 2008 年 5 月试题四(15 分)

【说明】

某企业出于发展业务、规范服务质量的考虑，建设了一套信息系统，系统中包括供电系统、计算机若干、打印机若干、应用软件等。为保证系统能够正常运行，该企业还专门成立了一个运行维护部门，负责该系统相关的日常维护管理工作。

根据规定，系统数据每日都进行联机(热)备份，每周进行脱机(冷)备份，其他部件也需要根据各自情况进行定期或不定期维护，每次维护都必须以文档形式进行记录。

在系统运行过程中，曾多次发现了应用程序中的设计错误并已进行了修改。在试用半年后，应用软件中又增加了关于业务量的统计分析功能。

【问题 1】

请问信息系统维护都包括哪些方面？

【问题 2】

影响软件维护难易程度的因素包括软件的可靠性、可测试性、可修改性、可移植性、可使用性、可理解性及程序效率等。要衡量软件的可维护性，应着重从哪 3 方面考查？

【问题 3】

按照维护的具体目标来划分，软件维护可分为纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。请问上述的“增加统计分析功能”属于哪种维护？为什么？

试题四分析

本题考查的是系统维护的基础知识。对于一个信息系统，在其开发完成并交付给用户使用后，就进入了软件运行维护阶段，此后的工作就是需要保证系统在一段相对长的时期能够正常运行。

(3) 三级维护：提供较快的响应，工作人员在接到请求时，提供 72 小时内对请求进行响应的速度。

(4) 四级维护：提供一般性的响应．工作人员在接到请求时，提供 10 日内对请求进行响应的速度。

对于试运行状况或软件大面积推广状态的项目，阶段时间可能存在的问题较多且可能严重影响用户日常工作(例如财务软件跨年时期)，其维护级别为一级。要求在“维护项目申请单”中明确维护级别，一级维护的联系人必须能够随时被联系。维护级别可以由申请维护部门根据具体情况予以申请调整。根据用户具体的请求．“软件维护工作单”的填写人根据具体情况填写紧急程度一栏时可以参照维护级别。

22.2.3　系统维护计划

系统的维护不仅范围广，而且影响因素多。通常，在设计系统维护计划之前，要考虑下列三方面的因素。

(1) 维护的背景。包括系统的当前情况、维护的对象、维护工作的复杂性与规模。

(2) 维护工作的影响。包括对新系统目标的影响、对当前工作进度的影响、对本系统其他部分的影响、对其他系统的影响。

(3) 资源的要求。包括对维护提出的时间要求、维护所需费用(并与不进行维护所造成的损失比是否合算)、维护所需的工作人员。

做系统维护的计划要考虑很多个方面，包括维护预算、维护需求、维护系统、维护承诺、维护负责人、维护执行计划、更替等。

1. 维护预算

系统维护具有很高的代价，一般系统维护的费用占整个系统生命周期总费用的 60%以上。

(1) 有形的代价直接来自维护工作本身。

(2) 许多无形的代价来自维护所产生的效果和影响上。

要根据本单位的实际情况进行系统维护预算，包括系统的情况、系统开发人员的能力水平及是否有相关经验、项目维护的级别等。

2. 维护需求

在制订维护计划前，要先确定详细的维护需求，列出维护需求单。维护需求单中包含的内容有：需求提出部门、需求提出人员姓名、需求提出时间、拟修改子系统名称、拟修改功能名称、具体修改要求、系统负责人签字、功能完成情

系统维护包括应用程序(软件)维护、数据维护、代码维护、硬件设备维护、文档维护等。根据维护活动的不同原因和目标，应用程序维护分为纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。其中纠错性维护改正软件在功能、性能等方面的缺陷或错误；适应性维护是为了适应运行环境的变化而对软件进行修改；完善性维护是在软件的使用过程中，为满足用户提出新的功能和性能需求而对软件进行的扩充、增强和改进等；预防性维护指为提高软件的可维护性和可靠性等指标，对软件的一部分进行重新开发。

软件的可维护性是衡量软件质量的重要方面，软件是否易于维护直接影响到软件维护成本。在以上 4 种软件维护中，完善性维护的工作量和成本所占比例最高。在影响可维护性的诸因素中，对完善性维护具有重要影响的因素包括软件的可理解性、可修改性和可测试性。

参考答案：

【问题 1】

信息系统维护包括应用程序维护、数据维护、代码维护、硬件设备维护、文档维护等。

【问题 2】

可理解性、可测试性、可修改性。

【问题 3】

因为“增加统计分析功能”属于软件使用期间提出的新要求，不属于系统原始需求，所以这是完善性维护。

【试题 22-9】 2009 年 11 月试题四(15 分)

【说明】

信息系统是一个复杂的人机系统，系统内外环境以及各种人为的、机器的因素都在不断地变化。为了使系统能够适应这种变化，充分发挥软件的作用，产生良好的社会效益和经济效益，就要进行系统的维护工作。在软件生命周期中，软件维护占整个软件生命周期的 60%～80%。项目建成后，如果后期维护工作跟不上，信息化项目顺利运行就得不到保证。所以，在企业中必须要强化系统维护工作的重要性，以充分发挥系统的作用。

【问题 1】

系统维护的一项重要任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中的各个要素随着环境的变化始终处于最新的、正确的工作状态。请指出信息系统维护的 5 个方面的具体内容。

【问题 2】

系统的维护对于延长系统的生命具有决定意义，请列出系统开发中能够提高系统可维护性的要求。

【问题 3】

(1) 根据系统运行的不同阶段，可以实施不同级别的系统维护，一般来说，系统维护的级别主要有哪 4 种？

(2) 系统的维护不仅范围广，而且影响因素多。在设计系统维护计划之前，通常要考虑哪 3 方面因素？

况记录、功能完成人员姓名、功能完成时间，等等。认真填写该表，充分了解维护需求，以便制订出正确的维护计划。

3. 维护承诺

通过维护实施人员与提出维护要求的人进行具体讨论，可以达成一定的协议与共识，由此制订详细的维护承诺书并签字。维护实施人员要按照维护承诺来完成维护工作，如果维护过程中有任何影响维护承诺实现的问题，并且经多方努力无法解决的，应该及时与委托方联系。

4. 维护负责人

系统的维护工作一定要慎重，并且对维护人员要求较高。因为系统维护所要解决的问题可能来自系统整个开发周期的各个阶段，因此承担维护工作的人员应对开发阶段的整个过程、每个层次的工作都有所了解，从需求、分析、设计一直到编码、测试等。此外，他们还应具有较强的程序调试和排错能力。这些对维护人员的知识结构、素质和专业水平都有较高的要求。

每项维护工作都应由专人负责，并且通过一定的批准手续。维护工作的审批者要对系统非常熟悉，并且能够判断各种维护的必要性、影响范围和产生的后果。当有关人员完成维护修改任务后，由维护小组组织测试并与用户共同验收成果。通过验收后，新的成果可正式投入使用，系统的相应文档应被更新、归档。

5. 维护执行计划和更替

根据维护预算、维护需求、维护承诺、维护负责人员情况和现有的设备、技术等各方面条件来制订系统的维护执行计划，这个计划应涉及执行过程中的步骤和细节，应当尽量减少维护期间对系统的正常运行所造成的影响。需要注意的是，采用本地或全局方式把站点资源移至备用站点，就可以完全避免为升级和维护而执行计划内停机。

系统中的数据、软件和硬件都有一定的更新、维护和检修的工作规程。这些工作都要有详细的、及时的记载，包括维护工作的内容、情况、时间、执行人员等。这不仅是为了保证系统的安全和正常运行，而且有利于系统的评价及进一步扩充。

22.2.4　系统维护的实施形式

系统维护的实施形式有 4 种，即：每日检查、定期维护、预防性维护、事后维护。

根据实际情况决定采用哪种实施方式。对于最重要、最

试题四分析

本题考查的是系统维护的基本知识。

【问题 1】

系统维护的任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中的各个要素随着环境的变化始终处于最新的、正确的工作状态。信息系统维护的内容可分为 5 类。

(1) 系统应用程序维护。系统的业务处理过程是通过程序的运行而实现的，一旦程序发生问题或业务发生变化，就必然引起程序的修改和调整，因此系统维护的主要活动是对程序进行维护。

(2) 数据维护。业务处理对数据的需求是不断发生变化的，除了系统中主体业务数据的定期更新外，还有许多数据需要进行不定期的更新，或者随环境、业务的变化而进行调整，数据内容的增加、数据结构的调整、数据备份与恢复等，都是数据维护的工作内容。

(3) 系统代码维护。当系统应用范围扩大和应用环境变化时，系统中的各种代码需要进行一定程度的增加、修改、删除以及设计新的代码。

(4) 硬件设备维护。主要是指对于主机及外设的日常管理和维护，都应由专人负责，定期进行，以保证系统正常有效地运行。

(5) 文档维护。根据应用系统、数据、代码及其他维护的变化，对相应文档进行修改，并对所进行的维护进行记载。

【问题 2】

系统的可维护性对于延长系统的生命周期有决定意义，因此必须考虑如何才能提高系统的可维护性。

(1) 建立明确的软件质量目标和优先级，可维护的程序应是可理解的、可靠的、可测试的，可更改的，可移植的，高效率的，可使用的。

(2) 使用提高软件质量的技术和工具，模块化是系统开发过程中提高软件质量、降低成本的有效方法之一。

(3) 进行明确的质量保证审查，质量保证审查是获得和维持系统各阶段的质量的重要措施。

(4) 选择可维护的程序设计语言，程序是维护的对象，要做到程序代码本身正确无误，同时要充分重视代码和文档资料的易读性和易理解性。

(5) 系统的文档是对程序总目标、程序各组成部分之间的关系、程序设计策略、程序实现过程的历史数据等的说明和补偿。

【问题 3】

(1) 根据系统运行的不同阶段可以实施 4 种不同级别的维护。

① 一级维护：最完美支持，配备足够数量工作人员，他们在接到请求时，能即时对服务请求进行响应，并针对系统运转的情况提出前瞻性的建议。

② 二级维护：提供快速的响应，工作人员在接到请求时，能在 24 小时内对请求进行响应。

⑨ 三级维护：提供较快的响应，工作人员在接到请求时，能在 72 小时内对请求进行响应。

④ 四级维护：提供一般性的响应，工作人员在接到请求时，能在 10 日内对请求进行响应。

(2) 系统维护不仅范围广，而且影响因素多。

通常，在设计系统维护计划之前，要考虑以下 3 方面的因素。

常用并且容易出故障的软件、硬件和设施可以采用每日检查的维护方式；对于运行情况比较稳定的软件、硬件或设施，可以采用定期维护的方式，例如每个月维护一次；预防性维护是对那些还有较长使用寿命，目前正常运行，但可能将要发生变化或调整的系统进行的主动的维护，预防性维护也要定期进行一次；事后维护是在问题已经发生了的情况下，对系统进行维护，这种方式是被动的。

学习笔记

① 维护背景。系统的当前情况、维护的对象、维护工作的复杂性与规模。

② 维护工作的影响。对新系统目标的影响、对当前工作进度的影响、对本系统其他部分的影响、对其他系统的影响。

③ 资源要求。对维护提出的时间要求、维护所需费用(并与不进行维护所造成的损失比是否合算)、所需工作人员。

参考答案：

【问题 1】

信息系统维护的内容可分为 5 类：应用程序维护、应用数据维护、系统代码维护、硬件设备维护和文档维护。

【问题 2】

提高系统可维护性的要求包括 5 个方面。

(1) 建立明确的软件质量目标和优先级。

(2) 使用提高软件质量的技术和工具。

(3) 进行明确的质量保证审查。

(4) 选择可维护的程序设计语言。

(5) 系统的文档。

【问题 3】

(1) 根据系统运行的不同阶段可以实施一级维护、二级维护、三级维护和四级维护这 4 种不同级别的维护。一级维护提供最完美的支持，二级维护提供快速的响应，三级维护提供较快的响应，四级维护提供一般性的响应。

(2) 要考虑的 3 方面因素是维护背景、维护工作的影响和资源要求。

① 维护背景。系统的当前情况、维护的对象、维护工作的复杂性与规模。

② 维护工作的影响。对新系统目标的影响、对当前工作进度的影响、对本系统其他部分的影响、对其他系统的影响。

③ 资源要求。对维护提出的时间要求，维护所需费用、所需工作人员。

【试题 22-10】 2011 年 5 月试题一(15 分)

【说明】

某企业信息系统投入运行后，由运行维护部门来负责该信息系统的日常维护工作以及处理信息系统运行过程中发生的故障。

运行维护部门为保证发生故障后系统能尽快恢复，针对系统恢复建立了备份与恢复机制，系统数据每日都进行联机备份，每周进行脱机备份。

【问题 1】

信息系统维护包括哪些方面的内容？

【问题 2】

按照维护具体目标，软件维护可分为哪四类？为了适应运行环境变化而对软件进行修改属于哪一类？

【问题 3】

备份最常用的技术是哪两种？脱机备份方式有哪些优点？

试题一分析

本题考查的是系统维护的基本知识。

【问题 1】

系统维护的任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中的各个要素随着环境的变化始终处于最新的、正确的工作状态。信息系统维护的内容可分为 5 类。

(1) 系统应用程序维护。系统的业务处理过程是通过程序的运行而实现的，一旦程序发生问题或业务发生变化，就必然引起程序的修改和调整，因此系统维护的主要活动是对程序进行维护。

(2) 数据维护。业务处理对数据的需求是不断发生变化的，除了系统中主体业务数据的定期更新外，还有许多数据需要进行不定期的更新，或者随环境、业务的变化而进行调整，数据内容的增加、数据结构的调整、数据备份与恢复等，都是数据维护的工作内容。

(3) 系统代码维护。当系统应用范围扩大和应用环境变化时，系统中的各种代码需要进行一定程度的增加、修改、删除以及设计新的代码。

(4) 硬件设备维护。主要是指对于主机及外设的日常管理和维护，都应由专人负责，定期进行，以保证系统正常有效地运行。

(5) 文档维护。根据应用系统、数据、代码及其他维护的变化，对相应文档进行修改，并对所进行的维护进行记载。

【问题 2】

系统的维护的项目如下。

(1) 硬件维护：对硬件系统的日常维修和故障处理。

(2) 软件维护：在软件交付使用后，为了改正软件当中存在的缺陷、扩充新的功能、满足新的要求、延长软件寿命而进行的修改工作。

(3) 设施维护：规范系统监视的流程，IT 人员自发地维护系统运行，主动地为其他部门，乃至外界客户服务。

其中，系统维护的重点是系统应用软件的维护工作，按照软件维护的不同性质划分为 4 种类型，即纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。根据对各种维护工作分布情况的统计结果，一般纠错性维护占 21%，适应性维护占 25%，完善性维护达到 50%，而预防性维护及其他类型的维护仅占 4%。可见系统维护工作中，半数以上的工作是完善性维护。

【问题 3】

本题考查的是维护的具体实现方式之一。

参考答案：

【问题 1】

信息系统维护的内容可分为 5 类：应用程序维护、应用数据维护、系统代码维护、硬件设备维护和文档维护。

【问题 2】

按照软件维护的不同性质划分为 4 种类型，即纠错性维护、适应性维护、完善性维护和预防性维护。

为了适应运行环境的变化而对软件进行修改适应性维护。

【问题 3】

备份最常用的技术有系统灾难恢复和数据远程复制这两种。

脱机备份优点为会生成较少的重做日志，效率高，实现相对简单。

考点 22.3　维护工作的实施



考点点睛

系统维护工作是乏味的重复性工作，很多技术人员觉得缺乏挑战和创新，因此更重视开发而轻视维护。但维护即是信息系统可靠运行的技术保障，必须予以重视，在信息系统维护方面还应注意系统维护人员的稳定性。

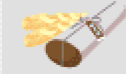
22.3.1　执行维护工作的过程

用户的维护申请是以“维护申请报告”的书面形式向维护管理员提出的。对于纠错性维护，报告中必须完整描述出现错误的环境，包括输入/输出数据以及其他系统状态信息；对于适应性和完善性维护，应在报告中提出简要的需求规格说明书。

维护管理员根据用户提交的申请，召集相关的系统管理员对维护申请报告的内容进行核评。情况属实，则按照维护性质、内容、预计工作量、缓急程度或优先级以及修改所产生的变化结果等，编制维护报告，并将其提交给维护管理部门审批。

维护管理部门从整个系统出发，从合理性和技术可行性两个方面对维护要求进行分析和审查，并对修改所产生的影响做充分的估计。对于不妥的维护要求要在与用户协商的条件下予以修改或撤销。

通过审批的维护报告，由维护管理员根据具体情况制订维护计划。对于纠错性维护，估计其缓急程度。如果维护要求十分紧急，严重影响系统的运行，则应安排立即开始修改工作；如果问题不是很严重，可与



真题链接

【试题 22-11】 2007 年 5 月真题 51

以下关于维护工作的描述中，错误的是__(51)__。

A．信息系统的维护工作开始于系统投入使用之际

B．只有系统出现故障时或需要扩充功能时才进行维护

C．质量保证审查是做好维护工作的重要措施

D．软件维护工作需要系统开发文档的支持

解析：信息系统在完成系统实施、投入运行之后，就进入了系统运行和维护阶段。维护工作是系统正常运行的重要保障。针对系统的不同部分(如设备、硬件、程序和数据等)，可以采用多种方式进行维护，如每日检查、定期维护、事后维护或建立预防性维护设施等。质量保证审查对于获取和维持系统各阶段的质量是一项很重要的技术，审查可以检测系统在开发和维护阶段发生的质量变化，也可及时纠正出现的问题，从而延长系统的有效生命周期。

答案：B

【试题 22-12】 2009 年 11 月真题 43

一般的软件开发过程包括需求分析、软件设计、编写代码、软件维护等多个阶段，其中__(43)__是软件生命周期中持续时间最长的阶段。

A．需求分析　　B．软件设计　　C．编写代码　　D．软件维护

解析：软件开发的生命周期包括两方面的内容：项目应包括哪些阶段及这些阶段的顺序如何。一般的软件开发过程包括需求分析、软件设计、编写代码和软件维护等多个阶段，软件维护是软件生命周期中持续时间最长的阶段。在软件开发完成并投入使用后，由于多方面原因，软件不能继续适应用户的要求。要延续软件的使用寿命，就必须对软件进行维护。

答案：D

即学即练

【练习题 22-6】具体影响软件维护的因素主要有 3 个方面，以下不属于这 3 个方面的是______。

A．系统的规模　　B．系统的年龄

C．系统的结构　　D．系统的效益

答案：D

【练习题 22-7】系统维护工作针对______。

A．源程序代码

B．文档

C．软硬件

D．源程序代码和系统开发过程中的全部开发文档

答案：D

【练习题 22-8】______是系统维护最重要的内容。

A．软件维护　　B．硬件维护

C．程序代码维护　　D．文档维护

答案：A

【练习题 22-9】

【说明】

在某行业信息化工程建设中，C 公司信息技术有限公司(CSAI)已经承接了该行业全国 80%的工程项目，但该行业某省公司(A 单位)在进行方案选择的时候，有 CSAI 提供的成熟方案，D 公司提供的建设方案等。由于 CSAI 在该行业有很多成熟的应用，A 单位倾向于选择 CSAI 作为中标单位，但由于 A 单位的

其他维护项目结合起来从维护开发资源上统筹安排;对于适应性或完善性维护要求，高优先级的将被安排在维护计划中，优先级不高的可视为一个新的开发项目被组织开发。维护计划的内容应包括：工作的范围、所需资源、确认的需求、维护费用、维修进度安排以及验收标准等。

维护管理员将维护计划下达给系统管理员。要建立维护监督机制，系统维护工作严禁单人操作，在确定项目维护人员的同时，必须指定维护监督人，以保证系统的安全。在真正地执行维护工作之前，系统管理员要根据单位的实际情况制订一个维护实施计划，用来计划维护工作的具体实施步骤与细节。然后由系统管理员按实施计划进行具体的维护、修改工作。系统维护时，要对数据采取妥善的保护措施，例如：数据转储、抹除、卸下磁盘磁带，维护时安全人员必须在场，等等。远程维护时，应事先通知。修改后应经过严格测试，以验证维护工作的质量。测试通过后，再由用户和管理部门对其进行审核确认，不能完全满足要求的应返工再进行修改。只有经过确认的维护成果才能对系统的相应文档进行更新，最后交付用户使用。

为了评价维护的有效性、确定系统的质量、记载系统所经历的维护内容，应将维护工作的全部内容以规范化文档的形式记录下来，形成历史资料备查，并撰写一份最终的维护总结报告。

维护产生的修改对于系统有三方面的负作用。

- 对源代码的修改可能会引入新的错误。
- 对数据结构进行修改可能会带来数据的不匹配等错误，在修改时必须参照系统文件中关于数据结构的详细描述和模块间的数据交叉引用表，以防局部的修改影响全局的整体作用。
- 任何对源程序的修改，如不能对相应的文档进行更新，造成源程序与文档的不一致，必将给今后的应用和维护工作造成混乱。

另外，系统维护人员应职责明确，保持人员的稳定性，对每个子系统或模块至少应安排两个人共同维护，避免对个人的过分依赖。在系统未暴露出问题时，就应着重于熟悉掌握系统的有关文档，了解功能的程

【试题 22-13】 2009 年 11 月真题 47

系统维护项目有软件维护、硬件维护和设施维护等。各项维护重点不同，那么系统维护重点是__(47)__。

A. 软件维护　　B. 硬件维护　　C. 设施维护　　D. 环境维护

解析：系统维护项目如下。

(1) 硬件维护：对硬件系统的日常维修和故障处理。

(2) 软件维护：在软件交付使用后，为了改正软件当中存在的缺陷、扩充新的功能、满足新的要求、延长软件生命而进行的修改工作。

(3) 设施维护：规范系统监视的流程，IT 人员自发地维护系统运行，主动地为其他部分，乃至外界客户服务。系统维护的重点是系统应用软件的维护工作。

答案：A

【试题 22-14】 2006 年 5 月试题四(15 分)

【说明】

在系统投入正常运行后，系统维护阶段就开始了。在信息系统中，一个重要的特点就是业务规则、业务流程会频繁发生变化，增加与删除业务的现象比较普遍。信息系统针对其他类型的软件系统而言，其系统维护更为重要，工作量也更大。

【问题 1】(5 分)

信息系统维护的任务就是要有计划、有组织地对系统进行必要的改动，以保证系统中各个要素随环境的变化始终处于最新的、正确的状态。请列举信息系统维护的主要内容(5 条)。

【问题 2】 (8 分)

请简要说明完善性维护、适应性维护、纠错性维护、预防性维护的含义。

【问题 3】(2 分)

列举信息系统维护的 4 种实施形式。

试题四分析

信息系统维护的内容分为 5 类。

- 系统应用程序维护。系统的业务处理过程是通过程序的运行而实现的，一旦程序发生问题或业务发生变化，必然引起程序的修改和调整，因此系统维护的主要活动是对程序进行维护。
- 数据维护。业务处理对数据的需求是不断发生变化的，除系统中主体业务数据的定期更新外，还有许多数据需要进行不定期的更新，或随环境、业务的变化而进行调整，数据内容的增加，数据结构的调整，数据的备份与恢复等，都是数据维护的工作内容。
- 代码维护。当系统应用范围扩大和应用环境变化时，系统中的各种代码需要进行一定程度的增加、修改、删除以及设置新的代码。
- 硬件设备维护。主要是指对主机及外设的日常管理和维护，都应由专人负责，定期进行，以保证系统正常有效地运行。

信息科技领导有比较丰富的信息系统建设经验，自认为某品牌的设备有什么什么缺点，而某品牌的设备有什么什么优点，于是要求 CSAI 将方案按照 A 单位领导意图进行修改。CSAI 按照 A 单位的要求，将建设方案中主机设备选型更改为由另外一个厂家生产的小型机服务器，这样，CSAI 如愿以偿地获得了项目建设合同。

CSAI 在与 A 单位签订项目建设合同之后，虽然 CSAI 也组建了项目小组，选派经验丰富的高级工程师负责整个项目的实施，在工程正式实施前，制订了项目进度计划、质量保证计划、成本控制计划。但随着工程项目的展开，以前成熟的网络建设方案、存储方案、安全方案，由于部分设备选型的变更，CSAI 不得不面对设备不熟悉所带来的技术问题，耗费了大量的时间，在一定程度上阻碍了工程的进展。

更为严重的问题是，由于小型机主机设备品牌型号的变更，CSAI 为进行软件移植也耗费了很大的代价。可是，由于行业应用的特点，功能需求时常在发生变化，A 省的系统虽然投入了运行，但根据行业发展的需要，A 省也必须实现变更后的所有功能需求。但只能照顾到那些使用同一版本的省份，A 省的软件功能的修改维护工作就跟不上，且由于 CSAI 同时维护两个应用软件版本，软件人员时常出现失误使 A 省的应用受到较大的影响。

由于 CSAI 的维护工作跟不上，使 A 省在行业评比中，常常被中国总公司通报批评，于是，A 单位根据项目建设合同的约束，要求 CSAI 按照承诺的维护条约执行，否则将通过法律途径追究 CSAI 的责任。

【问题 1】(5 分)

请以 200 字内回答，你认为 A 单位的建设方案选择存在哪些问题，请你帮助 A 单位进行项目建设决策。

【问题 2】(5 分)

请以 200 字内回答，作为 CSAI 在此项目的投标中存在哪些问题，你认为 CSAI 还有更好的选择吗？为什么？

序实现过程，一旦提出维护要求，应立即高效优质地实施维护。

最后，应注意系统维护的限度问题。即当系统生命周期结束的时，应及时采用新系统。

22.3.2 软件维护

系统维护工作的对象是整个系统的配置。由于问题可能来源于系统的各个组成部分，产生于系统开发的各个阶段，因此系统维护工作并不仅仅是针对源程序代码，还包括了系统开发过程中的全部开发文档。所以，一旦业务处理出现问题或发生变化，就要修改应用程序及有关文档。软件维护是系统维护最主要的内容。

1. 软件维护管理

(1) 任何人员不得擅自对系统文件进行删除或修改。软件操作人员不得对系统文件进行任何内容的操作。

(2) 系统管理员对软件系统进行全面维护，并进行记录。

(3) 定期对系统进行病毒检查。

(4) 建立故障报告制度。

(5) 对软件进行修改、升级时，首先要全面备份系统的数据，做好新旧系统数据的衔接工作。

2. 按照维护的具体目标分类

(1) 完善性的维护。完善性维护就是在应用软件系统使用期间为不断改善和加强系统的功能和性能，以满足用户日益增长的需求所进行的维护工作。在整个维护工作中，完善性维护居第一位。

(2) 适应性维护。适应性维护是指为了让应用软件系统适应运行环境的变化而进行的维护活动。适应性维护工作量约占整个维护工作量的 25%。

(3) 纠错性维护。纠错性维护的目的在于，纠正开发期间未能发现的遗留错误。这些错误的相继发现，对它们进行诊断和改正的过程被称为纠错性维护。这类维护约占总维护工作量的 20%。

(4) 预防性维护。其主要思想是维护人员不应被动地等待用户提出要求才做维护工作，而应该选择那些还有较长使用寿命的部分加以维护。

- 文档维护。根据应用系统、数据、代码及其他维护的变化，对相应文档进行修改，并对所进行的维护进行记载。

按照维护的具体目标分类，可分为完善性维护、适应性维护、纠错性维护和预防性维护。

- 完善性维护就是在应用软件系统使用期间为不断改善和加强系统的功能和性能，以满足用户日益增长的需求所进行的维护工作。
- 适应性维护是指为了让应用软件系统适应运行环境的变化而进行的维护活动。
- 纠错性维护的目的在于纠正在开发期间未能发现的遗留错误。
- 预防性维护的主要思想是维护人员不应被动地等待用户提出要求才做维护工作，而应该选择那些还有较长使用寿命的部分加以维护。

系统维护的实施形式有 4 种：每日检查、定期维护、预防性维护、事后维护，需要根据实际情况来决定采用哪种实施方式。

参考答案：

【问题 1】

系统应用程序维护、数据维护、代码维护、硬件及设备维护、文档维护。

【问题 2】

完善性维护：根据用户需求，改善和加强系统功能和性能。

适应性维护：适应运行环境的变化而进行的维护。

纠错性维护：纠正在开发期间未能发现的遗留错误。

预防性维护：错误发生前主动维护，防止故障发生。

【问题 3】

每日检查、定期维护、预防性维护、事后维护。

【试题 22-15】 2009 年 11 月试题二(15 分)

【说明】

某企业业务系统，使用一台应用服务器和一台数据库服务器，支持数百台客户机同时工作。该业务系统投入运行后，需交给运行维护部门来负责该业务系统的日常维护工作。运行维护部门内部分为两大部门，网络维护部门负责所有业务系统的网络运行维护；应用系统维护部门负责应用系统服务器的运行维护，保证应用系统处在正常的工作环境下，并及时发现出现的问题，分析和解决该问题。

【问题 1】

针对该业务系统，应用系统维护部门在运行维护中需要监控的主要性能数据有哪些？

【问题 2】

业务系统中，终端用户响应时间是一项非常重要的指标。获取系统和网络服务的用户响应时间的常见方案有哪些？

【问题 3】

针对应用系统服务器监控所获取的数据，需要经过认真的分析来发现系统存在的性能问题。对监控数据进行分析

【问题 3】(5 分)

请以 300 字内回答，若 CSAI 的维护工作跟不上应用需要，CSAI 是否应当承担法律责任？如果继续按照 A 单位的设备选型，继续与 CSAI 合作，请发表你的看法。

答案：

【问题 1】A 单位在信息系统建设方案选型方面经验不足，应意识到应用软件移植的困难，以及由软件移植所带来的软件系统故障及维护的困难。A 单位若坚持选自己认为好的设备选型，就应当选择与所选定设备型号一致的建设方案的投标单位。如果选择 CSAI，就应当选择与 CSAI 所提供的设备型号一致的，以减少软件移植工作量。

【问题 2】CSAI 最好的策略是选派优秀的资深技术人才与 A 单位的技术主管沟通，说服 A 单位接受 CSAI 的项目建设方案。CSAI 单纯考虑市场占有率是一个失误，应权衡因软件移植所带来的成本增加、质量降低、客户信誉丧失等所造成的损失。

【问题 3】信息应用系统的建设，一般都要约定一定期限的免费维护，但这些免费维护大多都针对运行维护、系统缺陷，即更正型维护，功能增强型维护要视合同具体约定。若是 CSAI 原因而不能保证维护质量的，则 CSAI 应承担法律责任。若是功能增强型维护，又未签订合同约束条款，则 CSAI 可以不承担责任。当然，CSAI 如此做，所带来的后果就是客户信誉的丧失。若在后续工程项目建设中，仍然继续使用以上设备选型，则 CSAI 和 A 单位所遇到的矛盾也将继续，软件移植工作量问题，投资、工程成本和利润问题，信息系统建设质量问题，等等，合同双方都将为此而继续付出较大的代价。

心得体会

3. 按照开发方分类

自己公司开发的软件、合同开发的软件、市场购买的软件，这 3 种软件的维护途径是不同的。

自己公司开发的软件一般由原开发人员进行维护。

按合同开发的软件产品交付后，开发方应依据开发时签订的合同，负责软件的维护和软件版本升级工作。维护活动一般包括：对顾客使用中出现的软件故障进行测试、分析和修复；在维护阶段，按顾客提出的功能和性能改进要求进行软件版本升级，升级后的软件版本应纳入配置管理，并保存软件维护、升级记录。

若购买了某种软件产品且该软件在产品支持周期内，还可以购买该软件公司的软件维护服务。软件公司为软件产品用户推出专业技术支持服务，服务一般由公司具有丰富产品知识和实践经验的资深软件工程师协同技术中心专家组成专业技术团队共同提供，目的是帮助客户及时、快速、可靠地解决在软件系统的维护过程中所遇到的技术问题，使得客户的软件系统可以更加安全稳定地运行，以保障和促进客户业务的顺利开展并取得更大的成功。

软件维护合同一般包括软件的更新和技术支持。两者捆绑在一起每年统一收取一笔费用。客户需要签订软件维护合同，以获得技术支持和将来的升级服务。在多数情况下合同的主要条款是软件的更新。

系统维护中经常会遇到一些问题。系统维护中的编码本身造成的错误比例并不高，占 4%左右，而绝大部分问题源于系统分析和设计阶段。通常，理解别人编写的程序是很难的，且难度随着软件配置文档的减少而增加；绝大多数系统在设计和开发时并没有很好地考虑将来可能的修改，如有些模块不够独立，牵一发而动全身；系统维护工作相对缺乏挑战性，使系统维护人员队伍不稳定。所以，一般来说，系统维护人员应当就是系统的原开发人员中的一部分。

22.3.3　硬件维护

如果硬件出现故障，应及时分析、判断故障，并进行硬件修复，或者调换。如硬件也可以找专业的硬件维护工程师对硬件进行维护，可选择与其所在的公司签订硬件维护协议。根据协议，该公司可提供快速

主要针对的问题除了“服务请求突增”外，还有哪些？

试题二分析

本题考查的是信息系统运行维护相关知识。

【问题 1】

应用系统投入运行后，维护部门需要进行持续性的监控，目的在于保证所有的软件和硬件能够得到最佳利用，确保所有为业务服务的目标都能够实现，并且根据监控结果对组织业务量进行合理预测。主要监控的性能数据包括 CPU 使用率、内存使用率、磁盘 I/O 和存储设备利用率、作业等待、队列长度、每秒处理作业数(吞吐量)响应时间、平均作业周转时间等。

【问题 2】

很多的系统服务级别协议都将终端用户响应时间列为监控对象，但由于系统涉及众多的单位和部门，以及种类繁多的信息技术，对响应时间的监控需求往往得不到有效支持。常见的方案有：

(1) 在客户端和服务器端的应用软件内植入专门的监控代码；

(2) 采用装有虚拟终端软件的模拟系统；

(3) 使用分布式代理监控软件；

(4) 通过监控设备跟踪客户端样本。

【问题 3】

针对应用系统服务器监控所获取的数据，需要经过认真的分析来发现系统存在的性能问题。通过分析，可以得出有关情况的变化趋势，从而帮助确定系统服务正常的使用情况或服务级别，或者为其制定基准线。通过定期地将监控结果与基准线进行比较，可以确定设备或系统的使用情况及运营的异常情况，此外，还可以预测未来资源的使用量以及比照预期增长率来监控实际的业务增长率。对监控数据进行分析主要针对的问题包括：

(1) 资源(数据、文件、内存和处理器等)争夺；

(2) 资源负载不均衡；

(3) 不合理的锁机制；

(4) 低效的应用逻辑设计；

(5) 内存占用效率低；

(6) 服务请求的突增。

参考答案：

【问题 1】

针对应用系统，监控中最常见的性能数据包括 CPU 使用率、内存使用率、磁盘 I/O 和存储设备利用率、作业等待、队列长度、每秒处理作业数(吞吐量)响应时间、平均作业周转时间等。

【问题 2】

常见的方案有：

(1) 在客户端和服务器端的应用软件内植入专门的监控代码；

(2) 采用装有虚拟终端软件的模拟系统；

无限的现场维护服务，以确保客户的硬件正常工作。也可以提供硬件的常规维护，即定期地对硬件进行维护，内容包括：计算机硬件检查、磁盘清洁、打印机清洗，等等，以保证设备健康运行。或者在硬件出现故障时，提供热线支持。

此外，在维护设备清单中指明的特别重要的设备需要安排备用设备，备用设备的配置应能满足替代相应设备正常运行。备用设备的存储要有专人负责，防潮、防火并防止设备的丢失和损坏，以便在原硬件设备出现故障时，能够及时找到好的备用设备来替换。

硬件维护管理的要求如下。

(1) 核算中心网络应配备不间断电源。工作场地应配备必要的火警设施、消防器材，严禁烟火。

(2) 操作人员应每天保持设备及环境的清洁整齐，要爱护设备。在系统管理员的指导下，每周进行设备保养。

(3) 系统管理员每周全面检查一次硬件系统，做好检查记录，发现问题及时处理，以保证系统正常运行。

(4) 每月对计算机场地的安全进行检查，包括电源、消防、报警、防鼠、防电磁波、防雷击、防静电等设备和措施，及时消除隐患。

(3) 使用分布式代理监控软件；

(4) 通过监控设备来跟踪客户端样本。

【问题 3】

对监控数据进行分析主要针对的问题还包括：

(1) 资源(数据、文件、内存和处理器等)争夺；

(2) 资源负载不均衡；

(3) 不合理的锁机制；

(4) 低效的应用逻辑设计；

(5) 内存占用效率低。

第 23 章　新系统运行及系统转换

考点 23.1　制订计划



考点点睛

在新系统运行以及系统转换之前，为保证工作能够顺利实施，对新系统运行及系统转换的流程实施进行规划是非常必要的，此外还要明确工作中的角色分配和责任划分。在规划阶段要付出辛勤的劳动，方案和进度往往要反复几次才能定型。不过，这样可以减少风险并增加成功的机会。项目组在该阶段中要不断地发现风险并解决新出现的风险。

23.1.1　系统运行计划

制订系统运行计划之前，工作小组的成员首先要了解单位现有的软、硬件和所有工作人员的技术水平和对旧系统的熟悉的情况，并充分学习和掌握新系统的功能与特性，结合本单位的实际情况来制订新系统的运行计划，计划的内容包括：运行开始的时间、运行周期、运行环境、运行管理的组织机构、系统数据的管理、运行管理制度、系统运行结果分析等。系统运行计划可以手工制订，也可以用运行计划软件来制订。

23.1.2　系统转换计划

新旧系统的转换必然带来许多问题，如旧系统的处理、新系统的选择及对日常工作的冲击等。为使新版本的系统有计划、有步骤地投入系统转换应用状态，应充分了解新系统的特点和新旧系统的差别，包括：对新旧系统的功能，数据、输入处理方式等的比较，文件或数据的转换，业务规章的调整，等等。

系统转换计划包括的内容有：系统转换项目、系统转换负责人、系统转换工具、系统转换方法、系统转换时间表(包括预计系统转换测试开始时间和预计系统转换开始时间)、系统转换费用预算、系统转换方案、用户培训，突发事件，后备处理计划等。系统转换计划详细地描述了用户及信息服务人员的义务和责任，同时规定了时间限制。系统转换工作应当在最短的时间内完成，并监控这个期间系统的运行状况。对可能发生的故障，必须胸有成竹、有备无患，整个转



真题链接

【试题 23-1】 2011 年 5 月试题二(15 分)

【说明】

某集团公司(行业大型企业)已成功构建了面向整个集团公司的信息系统，并投入使用多年。后来，针对集团公司业务发展又投资构建了新的信息系统。现在需要进行系统转换，即以新系统替换旧系统。

系统转换工作是在现有系统软件、硬件、操作系统、配置设备、网络环境等条件下，使用新系统，并进行系统转换测试和试运行。直接转换方式和逐步转换方式是两种比较重要的系统转换方式。直接转换方式是指在确定新系统运行准确无误后，用新系统直接替换旧系统，中间没有过渡阶段，这种方式适用于规模较小的系统；逐步转换方式(分段转换方式)是指分期分批地进行转换。

在实施系统转换过程中必须进行转换测试和试运行。转换测试的目的主要是全面测试系统所有方面的功能和性能，保证系统所有功能模块都能正确运行；转换到新系统后的试运行，目的是测试系统转换后的运行情况，并确认采用新系统后的效果。

【问题 1】

针对该集团公司的信息系统转换你认为应该采取上述哪种转换方式？为什么？

【问题 2】

系统转换工作主体是实施系统转换。实施系统转换前应做哪项工作？实施系统转换后应做哪项工作？

【问题 3】

确定转换工具和转换过程、对新系统的性能进行监测、建立系统使用文档三项工作分别属于系统转换工作哪个方面(计划、实施、评估)的工作？

【问题 4】

在系统实施转换后，概括地说，进行系统测试应注重哪两个方面的测试？试运行主要包括哪两个方面的工作？

试题二分析

本题主要考查的是新系统运行及系统转换的。

【问题 1】

系统转换的方法有 4 种：直接转换、试点后直接转换、逐步转换、并行转换。

即学即练

【练习题 23-1】运行计划的内容包括：运行开始的时间、运行周期、_______、运行管理的组织机构、系统数据的管理、运行管理制度、系统运行结果分析等。

A．运行环境　　B．运行人员

C．运行优先级　　D．以上 3 者

答案：A

【练习题 23-2】系统转换计划必须考虑的内容不包括_______。

A. 用户及信息服务人员的义务和责任

B. 时间限制

C. 转换方式

D. 运行成本

答案：B

心得体会

换要求安全、平稳，尽量争取能够在系统不间断的情况下成功完成转换任务，确保业务的正常操作。

此外，在进行系统转换计划时，还要考虑转换成本。这个成本是在旧系统向新系统转换的过程中发生的，是除了因新系统安装一次性发生的软硬件、网络设备等各种相关成本。例如因系统转换引起的业务中断、额外发生的培训费用等。

学习笔记

许多新系统的实施不只是简单的功能转换，还是一个全新设计。而且整个系统转换的范围可能是硬件、网络、系统软件、数据库、应用系统的复杂组合，实现新旧系统并行有一定困难。

并行转换的转换风险较小，但投入较大，而且新旧并行的条件较苛刻，要求做到主机的新旧并行；主机系统的新旧并行；网络的新旧并行；终端设备的新旧并行；主机应用系统的新旧并行；终端应用系统的新旧并行；对外接口的新旧并行；操作管理办法的新旧并行。

【问题 2】

在真正实施系统转换之前，首先要进行转换测试和运行测试。如果转换测试结果或者运行测试结果不理想，则应当多方面查找其原因并及时解决。负责系统转换的工作人员要特别关注新旧系统的转换时间、方法、并行运行的时间(当采用了并行转换的方式时)、新旧系统的维护、新系统的验证、新旧系统数据一致性、试运行中遇到的重大问题的处理方法、问题响应处理等问题。

系统转换完成后，要对转换后系统的性能进行评估，我们所关心的系统的性能主要是在 CPU、主存、I/O 设备、线路(速度、线数、流率)、工作负载、进度与运行时间区域等方面。

新系统实际地运转起来，从而可以对新系统的各方面性能进行监测，得到实际的数据。分析这些数据，得到对系统的各方面指标评价的结论。最后可以确定是否达到了系统转换的要求，鉴别出有可能进一步改进的领域以及项目的优点和缺点，以便进行改进。

【问题 3】

主要是对系统运行各个阶段的分类，由字面意思即可答题。

【问题 4】

测试应当覆盖整个安装流程和相应系统的功能集成过程，并且要完成关于记录、跟踪和事后重现的工作。每个测试阶段都要有一个完成标记。应当保留系统测试阶段的全部测试报告、所有测试用例及测试结果报告，为今后的系统运行、维护扩充创造条件。此外，转换测试过程所用时间和所需资源可能会与计划中的有差别，也要将这方面的实际情况记录下来。

运行测试包括对系统临时运行方式的测试、评价和对正常运转期间的系统运行进行测试、评价。测试系统的临时运行方式时，可以采用并行运行的方式，即旧系统和新系统同时运行，以便检验新的计算机系统。此时可以通过对比新旧系统的运行方式，对新系统的运行情况进行评价。当系统已经完成系统转换并正式投入使用时，可以定期测试正常运转期间的系统运行，有助于进行新系统的维护。

参考答案：

【问题 1】

逐步转换方式

许多新系统的实施不只是简单的功能转换，还是一个全新设计。而且整个系统转换的范围可能是硬件、网络、系统软件、数据库、应用系统的复杂组合，实现新旧系统并行有一定困难。直接转换的风险比较大，而且转换的条件较苛刻。

【问题 2】

在真正实施系统转换之前，首先要进行转换测试和运行测试。

系统转换完成后，要对转换后系统的性能进行评估，主要是在 CPU、主存、I/O 设备、线路、工作负载、进度与

运行时间区域等方面的性能评估。

【问题 3】

对新系统的性能进行监测：评估

确定转换工具和转换过程：实施

建立系统使用文档三项工作：计划

【问题 4】

系统测试应当覆盖整个安装流程和相应系统的功能集成过程。

运行测试包括对系统临时运行方式的测试、评价和对正常运转期间的系统运行进行测试、评价。

考点 23.2　系统转换测试与运行测试



考点点睛

在真正实施系统转换之前，首先要进行转换测试和运行测试。如果转换测试结果或者运行测试结果不理想，则应当多方面查找其原因并及时解决。负责系统转换的工作人员要特别关注新旧系统的转换时间、方法、并行运行的时间(当采用了并行转换的方式时)、新旧系统的维护、新系统的验证、新旧系统数据一致性、试运行中遇到的重大问题的处理方法、问题响应处理等问题。

23.2.1　系统转换测试

系统转换测试是转换工作的排练，是为了系统转换而进行的程序功能检查。新系统在没有试用过的时候，是没有真正负担过实际工作的，因此在转换的过程中有可能出现与事先预想不符的问题。所以，要在新系统投入使用之前进行转换测试。此外，在最初的新旧系统转换时和新系统试运行阶段中，必须要与系统的开发方结合，共同完成。在系统运行正常后，应逐步由用户方独立承担系统的运行与维护工作，完成系统的全面移交工作。

系统转换测试工作可以按照以下步骤进行。

1. 调研转换到本环境下的大致影响

系统转换工作是在系统软件、硬件、操作系统、配置设备、连接设备、网络环境这些方面的现有条件下，使用新的系统，并进行系统转换测试与运行测试。所以，此时要对当前状态下的环境进行一次审查(有时也被称为发现)，搜集关于系统软件、硬件、操作系统、配置设备、连接设备、网络环境等方面的信息，系统转换计划就需要在这个环境下运

即学即练

【练习题 23-3】系统转换测试工作第一步是______。

A. 调研转换到本环境下的大致影响

B. 选择可用的系统

C. 选择验证项目，准备判定标准

D. 准备转换系统

答案：A

【练习题 23-4】转换测试包括功能测试、运作测试、______和综合测试。

A. 系统测试　　B. 品质测试

C. 新系统测试　　D. 软件测试

答案：B

心得体会

行。设立基准对于系统转换来说是重要的，因为在开始着手规划如何进展之前，必须要清楚本单位目前处于什么位置。转换测试时，如果不能全面测试系统所有方面的性能或者这样做不划算，则可以采用仿真技术来评估系统转换所造成的影响。

此外，还要维护各种用户进程配置默认环境。因为尽管系统开发方会提供《操作手册》和《技术手册》，但考虑到在大多数情况下，开发方在上系统的时候都会对代码做或多或少的修改，而这些修改是很难及时反映到《手册》中的，所以，在进行系统转换时，管理员很有必要备份这些设置。

2. 选择可用的系统

当准备选择一个新系统来代替旧系统时，新系统的选择可以根据本单位的当前状况、业务需求、资金计划、时间要求、人员情况等因素来考虑，并充分了解所有可供选择的系统的功能与特性，由 IT 部门和业务人员经过详细讨论，然后将讨论结果汇报给决策者，做出最终决定。

选定了新系统以后，就可以着手准备系统的转换了，但还要考虑到由于使用新系统而受到影响的一些相关系统。

执行系统是直接用来完成各种工艺动作或生产过程的系统，若企业转换了新系统，则还要考虑转换执行系统是否也需要转换，以适应新系统的要求。

用户方软件开发管理者应当参与系统移交的管理工作，选派人员进行应用系统的接管。移交应包括产品、技术、文档的全面移交。移交将会有一个时间过程。新系统正常运行后，必须要了解其运行情况，及时解决运行中发现的问题，并完成应用系统日常的维护工作；了解新的业务需求，设计或完善原有系统，以满足业务的变化。

此外，新的计算机系统的投入使用是否包括硬件、系统、网络、终端系统、外围接口的更新或升级，这些方面必须得到考虑。建议将问题孤立，能先进行的转换(如网络、终端设备等)先进行，这样有助于转换风险的分解，便于问题的分析判断。转换范围的确定是转换中要仔细研究并慎重选择的问题。

3. 选择验证项目，准备判定标准

在系统转换测试之前，首先要选择验证项目，这些项目可以是软件、数据库、文件、网络、服务器、磁盘设备等。充分了解要验证的项目的特性，确保熟知所有需要测试的指标或者问题，并据此设计测试方案，制定测试工作的处理精度、数据精度、转换处理时间、测试规模和范围等。

此外，要在系统转换前制定系统转换的判定标准，形成书面的验收标准和文档标准，来判定系统转换是否成功。主要从以下几个方面来考虑：系统转换是否达到预期的目标；系统转换是否产生了副作用；是否实现了成本效益原则。

4. 准备转换系统

进入系统转换的前提条件包括技术上和组织上(或称业务上)的准备。

技术方面工作的前提是:

- 新系统已开发完成并经过各项测试(单元测试、功能测试、集成测试、压力测试)。
- 数据转换程序已开发完成并经过各项测试(单元测试、功能测试、集成测试)。
- 新系统在数据转换后的数据基础上进行了实际数据的测试。

技术方面的准备工作如下。

- 准备好转换作业到新系统所需的程序组，该程序组可以将作业转换到新系统中运行，以便测试新系统的运行情况。
- 准备好转换前后验证转换结果的程序组，该程序组可以对作业转换到新系统前后的运行结果进行比较，以测试新系统的运行是否正确。

组织上的准备工作如下。

- 组织落实(指各级部门成立相应的领导小组和工作小组，最高层成立统一的、包括各部门负责人的指挥中心)。
- 业务操作手册、规章制度、管理办法的制定。
- 培训手册的编写与培训。
- 模拟运行计划的制订与实施。

5. 执行转换测试

在将转换的系统最终引入实际运作环境之前，可以先根据工作指南手册执行转换，并执行系统转换计划中所包括的测试和检查活动。把质量标准、检查点和审查作为转换测试工作的组成部分，进行严格的测试和验收，包括：功能测试、运作测试、品质测试和综合测试。在许多情况下，这些方面的测试和验收要在独立的“测试环境”中进行。转换测试应当由独立的业务人员和 IT 人员来执行，对系统的安装流程进行测试和对新系统的功能进行测试，测试系统是否安装正确和系统是否可以按照要求运行。此外，转换测试还要涵盖所有业务的功能，能体现在不同的环境下系统的性能指标，能反映系统对边界值出错的处理能力，能反映接口的完整性，能反映系统对非法用户的抵抗能力等。可以使用需求报告、业务重组报告中主要的关系映射图来构造部分测试方案，特别是对相关业务、相关部门间衔接部分的测试。

测试应当覆盖整个安装流程和相应系统的功能集成过

程，并且要完成关于记录、跟踪和事后重现的工作。每个测试阶段都要有一个完成标记。应当保留系统测试阶段的全部测试报告、所有测试用例及测试结果报告，为今后的系统运行、维护扩充创造条件。此外，转换测试过程所用时间和所需资源可能会与计划中的有差别，也要将这方面的实际情况记录下来。

这阶段必须注重测试方案是否合理、全面；特别关注系统功能、性能、响应速度等。要严格把握整个测试阶段的时间，防止在不具备条件的情况下提前进入联合测试或提前结束测试。对在测试阶段暴露的设计、开发、数据、系统等问题给予高度重视，会同各方积极研究解决，为后续的系统转换、试运行做好充分准备。

6. 评价转换测试结果

通过评价转换测试的结果，可以帮助判断新系统的运行是否正常、新系统是否能够实现其功能、新系统的性能如何。有的时候，系统运行时会出现一些局部性的问题，这是正常现象，系统工作人员对此应有足够的准备，并做好记录。系统只出现局部性问题，说明系统是成功的，反之，如果出现致命的问题，则需要对系统转换计划进行重新考虑。

利用度量标准评估工作质量并检测测试活动的有效性，如果效果不理想，则可以考虑采用其他测试方法或者使用自动工具来提高测试的效率和有效性。根据转换测试结果可以估计相关的系统转换工作量，并进一步评价系统转换计划是否可行，得到对最终系统转换计划的改善建议。

23.2.2 运行测试

新系统是否优于旧系统还需要进一步接受实践的检验，因各单位的具体情况不同，新系统不一定比旧系统更适合于单位的特点，甚至购买或自行开发的系统还不如人工系统更适合企业的经营特点。

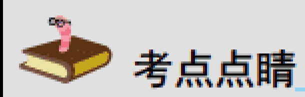
运行测试是转换到新系统后的试运行环节，其目的是测试新系统转换后的运行情况，也是对采用新系统后产生的效果的检测。可以建立各种不同的运行测试环境来进行全方位的测试，由系统执行检查工作，并采用跟踪、记录的方式总结运行中的问题，然后通过各方面的协调来进行系统运行计划的修正。运行测试结束后，写出完整的运行测试报告并存档。

运行测试包括对系统临时运行方式的测试、评价和对正常运转期间的系统运行进行测试、评价。测试系统的临时运行方式时，可以采用并行运行的方式，即旧系统和新系统同时运行，以便检验新的计算机系统。此时可以通过对比新旧系统的运行方式，来对新系统的运行情况进行评价。当系统已经完成系统转换并正式投入使用时，可以定期测试正常运

转期间的系统运行，有助于进行新系统的维护。

学习笔记

考点 23.3　系统转换



考点点睛

23.3.1　系统转换计划

系统转换是一个较复杂的过程，必须根据详细的系统转换计划进行，根据事先确定的转换范围以及设计的转换步骤进行综合考虑，并根据以往的测试情况和测试数据精确地估计转换中的每一个步骤所需要的时间，然后根据依赖关系设定每一个步骤的先后次序、并行关系，最终确定转换的每一个步骤的内容、起止时间和责任人。并要求将转换方案细化到单个任务的命令清单和验证清单。此外，新旧系统的转换应尽量在最短的时间内完成，因而，系统转换方案要被制定得非常细致，每一个任务都明确了移植工作的内容、开始和完成的时间、每一个网点、每一个任务都要上报指挥中心。

系统转换计划包括以下几个方面。

1. 确定转换项目

要转换的项目可以是软件、数据库、文件、网络、服务器、磁盘设备，等等。这几种项目的转换方法是不同的。在系统转换之前，要确定转换项目，并充分了解转换该项目的基本经验和注意事项。此外，还要做好转换准备，及系统数据转换前的工作，并建立相关系统运行、内部支持和业务权限划分等系统管理制度，将培训贯彻到相关用户。

2. 起草作业运行规则

作业运行规则根据单位的业务要求和系统的功能与特性来制定。可以先根据业务人员和技术人员的讨论结果起草一个临时规则，在以后的实践过程中再随时对其进行修改。



真题链接

【试题 23-2】 2011 年 5 月真题 50

由于系统转换成功与否非常重要，所以 __(50)__ 和配套制度要在转换之前准备好，以备不时之需。

A．转换时间点　　B．具体操作步骤

C．转换工作执行计划　　D．技术应急方案

解析：本题考查的是信息系统试运行和转换的基本知识。

由于系统转换成功与否非常重要，所以技术应急方案和配套制度要在转换之前准备好，以备不时之需。

答案：D

即学即练

【练习题 23-5】________是系统转换计划中比较重要的部分，描述了执行系统转换所用的软件过程、设置运行环境的过程、检查执行结果的过程。

A．系统转换过程　　B．系统转换工具

C．系统转换日志　　D．系统转换规则

答案：A

【练习题 23-6】系统转换的方法有 4 种：直接转换、试点后直接转换、________并行转换。

A．分块转换　　B．分段转换

C．分块和分段结合转换　　D．逐步转换

答案：D

心得体会

3. 确定转换方法

系统转换的方法有 4 种：直接转换、试点后直接转换、逐步转换、并行转换。

许多新系统的实施不只是简单的功能转换，还是一个全新设计。而且整个系统转换的范围可能是硬件、网络、系统软件、数据库、应用系统的复杂组合，实现新旧系统并行有一定的困难。

并行转换的转换风险较小，但投入较大，而且新旧并行的条件较苛刻，要求做到主机的新旧并行；主机系统的新旧并行；网络的新旧并行；终端设备的新旧并行；主机应用系统的新旧并行；终端应用系统的新旧并行；对外接口的新旧并行；操作管理办法的新旧并行。

4. 确定转换工具和转换过程

使用转换工具可以使系统转换工作更有效率、更快地完成，在系统转换之前应当确定转换所用的工具。这种工具包括：基本软件、通用软件、专用软件以及其他软件，这几个种类的工具可以同时使用。

系统转换过程是系统转换计划中比较重要的部分，描述了执行系统转换所用的软件过程、设置运行环境的过程、检查执行结果的过程。在制订系统转换计划的时候，要准确地制定好系统的转换过程，在此基础上制订更详细、可不断修改的工作执行计划。

5. 转换工作执行计划

转换工作执行计划是执行系统转换工作的一个具体的行动方面的计划，规定了在一定长的时间内需要完成的每一项工作。转换过程中每一步骤要有检查核对手段，确认这一步正确后才能进行下一步。为了验证整个转换成功与否，转换后需进行内部试运行。同时也要做好新系统的初始化工作。转换时点的选择与实际操作都很重要，是关系转换成败的重要内容。

由于系统转换成功与否是非常重要的，所以在制定转换工作计划时，对转换的风险和困难要有充分的思想准备，仔细分析转换中的每一步骤中可能的风险点，制定相应的防范措施，设置恢复点，制定出现问题后的应对措施，并在整个转换时间上考虑一定的缓冲时间。技术应急方案和配套制度要在转换之前准备好，以应对不时之需。应急方案中必须有恢复到初始点的能力。应急方案还包括投入使用后新系统中的应急措施。

转换期间的配套制度是另外一个成功关键点。

6. 风险管理计划

为了确保系统转换的万无一失，不仅要在前期做很多次的模拟测试，对于最后的转换过程，也需要制订周密的风险管理计划，一般至少要包括以下方面。

(1) 系统环境转换。

(2) 数据迁移。

(3) 业务操作的转换。

(4) 防范意外风险。

7. 系统转换人员计划

转换工作涉及的人员有：转换负责人、系统运行管理负责人、从事转换工作的人员、开发负责人、从事开发的人员、网络工程师和数据库工程师。

系统转换之前，要确保系统转换工作得到高层领导的充分支持，并具有专职的、称职的、经授权的、有经验的负责人和精干的、有经验的工作人员，以及企业代表及技术代表的配备(若新系统是从其他公司购买的产品)。工作人员应具备的素质有：实用经验；行业经验；分析技能；具体的技术专长；领导才能及经验。系统转换不仅是机器的转换、程序的转换，更难的是人工的转换，所以要提前做好人员的培训工作。

新旧系统的转换是一项严密的系统工程，组织、协调工作相当重要。首先，带领好这个团队所需要具备的条件有：正式的任务和职责；培训及知识共享举措；任务目标、计划、进度、问题及风险的传达；对人员配备水平、变化、缺少量及工作量的监控。然后要通过建立强有力的组织体系来保证各级组织严格按照预定程序或指令执行，遇到问题时能及时、准确地报告。组织体系中的指挥中心非常重要，整个上线工作如同是一次全方位的协同作战，需要一个由各方面人员组成的指挥中心来统一指挥、统一协调。

23.3.2　系统转换的执行

为了顺利地执行系统转换，需要以下的要素。

- 一套包括转换结束后的审查阶段在内的转换管理方法。
- 一个包括任务、资源及时间安排等方面在内的系统转换计划。
- 由负责质量监督或内部审计的人员完成的实施后审查。
- 使用模板并进行调查，以收集转换结束后的资料，并征求转换工作参与者的反馈意见。

- 在阶段和/或转换工作完成后，召开项目结束后的审查会议。
- 召开汇报会以交流实施后审查的成果，确保将改进措施编入现有方针、规程及未来的项目。

系统转换的执行要由转换负责人、系统运行管理负责人、从事转换工作的人员、开发负责人、从事开发的人员、网络工程师和数据库工程师等共同合作完成。由于在制订系统转换计划的时候，就已经确定了转换项目、作业运行的规则、转换方法、转换过程、转换工具、转换工作执行计划、系统转换人员计划，所以在实际的系统转换实施的时候，就只需要按照先前设计的系统转换计划来进行工作。在进行系统转换的同时还要建立系统使用说明文档。系统使用说明文档应当使用简明、通用的语言说明系统各部分应如何工作、维护和恢复，主要使用说明文档有：用户操作手册(用户使用说明书)、计算机操作规程、程序说明书。

23.3.3　系统转换评估

系统转换完成后，要对转换后系统的性能进行评估，我们所关心的系统的性能主要是在CPU、主存、I/O设备、线路(速度、线数、流率)、工作负载、进度与运行时间区域等方面。

新系统实际地运转起来，从而可以对新系统的各方面性能进行监测，得到实际的数据。分析这些数据，得到对系统的各方面指标评价的结论。最后可以确定是否达到了系统转换的要求，鉴别出有可能进一步改进的领域以及项目的优点和缺点，以便进行改进。

学习笔记

第 24 章　信息系统评价

考点 24.1　信息系统评价概述



考点点睛

24.1.1　信息系统评价的概念和特点

系统评价就是对系统运行一段时间后的技术性能及经济效益等方面的评价，是对信息系统审计工作的延伸。评价的目的是检查系统是否达到了预期的目标，技术性能是否达到了设计的要求，系统的各种资源是否得到充分利用，经济效益是否理想，并指出系统的长处与不足，为以后系统的改进和扩展提出依据。

信息系统中包含了信息资源、技术设备、任何环境等诸多因素，系统的效率是通过信息的作用和方式表现出来的，而信息的作用又要通过人在一定的环境中，借助以计算机技术为主体的工具进行决策和行动表现出来。因此信息系统的效能既有有形的，也有无形的，既有直接的，也有间接的；既有固定的，也有变化的。因此，信息系统的评价具有复杂性和特殊性。

根据信息系统的特点、系统评价的要求与具体评价指标体系的构成原则，可从技术性能评价、管理效益评价和经济效益评价等 3 个方面对信息系统进行评价。

24.1.2　信息系统的技术性能评价

信息系统技术性能评价的内容主要包括以下方面。

(1) 系统的总体技术水平。包括网络的结构、系统的总体结构；所采用技术的先进性、实用性，系统的正确性和集成程度等。

(2) 系统的功能覆盖范围。对各个管理层次及业务部门业务的支持程度，满足用户要求的程度、数据管理的规范等；

(3) 信息资源开发和利用的范围和深度。包括是否优化了业务流程，人、财、物的合理利用，对市场，客户等信息的利用率等。

(4) 系统质量。人机交互的灵活性与方便性，系统响应时间与信息处理速度满足管理业务需求的程度，输出信息的正确性与精确度，单位时间内的故障次数与故障时间在工作



真题链接

【试题 24-1】 2006 年 5 月真题 55

信息系统建成后，根据信息系统的特点、系统评价的要求与具体评价指标体系的构成原则，可以从 3 个方面对信息系统进行评价，这些评价一般不包括__(55)__。

A．技术性能评价　B．管理效益评价　C．经济效益评价　D．社会效益评价

解析：本题考查的是信息系统评价的基本知识。

根据信息系统的特点、系统评价的要求与具体评价指标体系的构成原则，可从技术性能评价、管理效益评价和经济效益评价等 3 个方面对信息系统进行评价。不包括社会效益评价。

答案：D

【试题 24-2】 2007 年 5 月真题 54

根据信息系统的特点、系统评价的要求及具体评价指标体系的构成原则，可以从 3 方面进行信息系统评价，下面不属于这 3 个方面的是__(54)__。

A．技术性能评价　B．管理效益评价　C．经济效益评价　D．系统易用性评价

解析：根据信息系统的特点、系统评价的要求与具体评价指标体系的构成原则，可从技术性能评价、管理效益评价和经济效益评价 3 个方面对信息系统进行评价。系统易用性不能单独作为一个方面，它只是技术性能评价中评价指标体系的一部分。

答案：D

【试题 24-3】 2007 年 5 月真题 55

信息系统经济效益评价的方法不包括__(55)__。

A．投入产出分析法　B．成本效益分析法　C．系统工程方法　D．价值工程方法

解析：投入产出分析法是经济学中衡量某一个经济系统效益的重要方法，分析手段主要采用投入产出表，该方法适用于从系统角度对系统做经济性分析；成本效益分析法是用一定的价格分析测算系统的效益和成本，从而计算系统的净收益，以判断该系统在经济上的合理性；价值工程方法中的基本方式可以简单表述为一种产品的价值等于其功能与成本之比。信息系统获得最佳经济效益必须使得方程式中的功能和费用达到最佳配合比例。系统工程方法为迷惑选项。

即学即练

【练习题 24-1】对信息系统进行评价的根据为________。

A．信息系统的特点

B．系统评价的要求

C．具体评价指标体系的构成原则

D．以上 3 者

答案：D

【练习题 24-2】一般从 3 个方面对信息系统进行评价，这 3 个方面不包括________。

A．技术性能评价　B．管理效益评价

C．经济效益评价　D．技术经济评估法

答案：D

【练习题 24-3】【说明】

由于系统性能是基于系统建立的各种架构，架构是各个设计的核心，因此系统性能自然成为一个非常重要的考虑。所以，在原有系统中最大的亮丽之处在于花费大量工作来提高整个系统的性能指标，使得整个系统无论在系统响应速度，还是大数据量并发操作方面都有很杰出的表现。那如何评价系统性能的好坏需要我们给出一些规范性的系统性能定义和指标。

【问题 1】 (5 分)

常用的系统性能指标如下。

1) (1)：计算机完成某一任务所花费的时间。

时间中的比例，系统结构与功能的调整、改进及扩展、与其他系统交互或集成的难易程度，系统故障诊断、故障恢复的难易程度。

(5) 系统安全性。保密措施的完整性、规范性与有效性，业务数据是否会被修改和被破坏，数据使用权限是否得到保证。

(6) 系统文档资料的规范、完备与正确程度。

24.1.3　信息系统的管理效益评价

管理效益即社会效益，是间接的经济效益，是通过改进组织结构及运作方式、提高人员素质等途径，促使成本下降，而间接地获得的效益。

管理效益评价可以反过来从系统运行所产生的间接管理作用和价值来进行评价。

(1) 系统对组织为适应环境所做的结构、管理制度与管理模式等的变革所起的作用。

(2) 系统帮助改善企业形象，对外提高客户对企业的信任度，对内增强员工的自信心和自豪感的程度。

(3) 系统使管理人员获得许多新知识、新技术与新方法和提高技能素质的作用。

(4) 系统对实现系统信息共享的贡献，对提高员工的工作精神及企业的凝聚力的作用。

(5) 系统提高企业的基础管理效率，为其他管理工作提供有利条件的作用。

24.1.4　信息系统成本的构成

信息系统的成本是根据系统在开发、运行、维护、管理、输出等方面的资金耗费以及人力、能源的消耗和使用来确定的。简单地说，系统的成本构成包括以下项目。

- 系统运行环境及设施费用。
- 系统开发成本。
- 系统运行与维护成本。

为了对其进行更好的分析，可以从功能属性角度将其划分为：基础成本(开发阶段所需投资和初步运行所需各种设施的建设费用，如开发成本、基础设施购买费、信息材料成本费)、附加成本(指运行、维护过程中不断增加的新的消耗，如材料耗损费、折旧费、业务费)、额外成本(由于信息的特殊性质而引起的成本耗费，如信息技术以及信息交流引起的通信费)和储备成本(在信息活动中作为储备而存在的备用耗费，如各种公积金等)。具体而言，包含以下要素。

(1) 开发成本。指在信息系统的分析、设计过程中的耗费，包括市场调研费、人力耗费等。

(2) 基础设施购买费。在信息系统建立之初对各种硬件设备的购买费用，可以说是一次性投入的物质耗费，作为固

答案：C

【试题 24-4】 2007 年 5 月真题 56

表决法属于信息系统评价方法中__(56)__中的一种。

A．专家评估法　　B．技术经济评估法　　C．模型评估法　　D．系统分析法

解析：系统评价方法分为专家评估法、技术经济评估法、模型评估法和系统分析法。

其中，专家评估法又分为德尔斐法、评分法、表决法和检查表法；技术经济评估法可分为净现值法、利润指数法、内部报酬率法和索别尔曼法；模型评估法可分为系统动力学模型、投入产出模型、计量经济模型、经济控制论模型和成本效益分析；系统分析方法可分为决策分析、风险分析、灵敏度分析、可行性分析和可靠性分析。

答案：A

【试题 24-5】 2009 年 11 月真题 50

信息系统经济效益评价的方法主要有成本效益分析法、__(50)__和价值工程方法。

A．净现值法　　B．投入产出分析法　　C．盈亏平衡法　　D．利润指数法

解析：信息系统经济效益评价的方法主要有成本效益分析法、投入产出分析法和价值工程法。成本效益分析法即用一定的价格分析测算系统的效益和成本，从而计算系统的净收益，以判断该系统在经济上的合理性。 投入产出法主要采用投入产出表。根据系统的实际资源分配和流向，列出系统的所有投入和产出，并制成二维表的形式。价值工程法的基本方式可以简单表述为一种产品的价值(V)等于其功能(F)与成本(C)之比。

答案：B

【试题 24-6】 2011 年 05 月真题 51

系统评价方法主要有 4 大类，德尔菲法(Delphi)是属于__(51)__。

A．专家评估法　　B．技术经济评估法
C．模型评估法　　D．系统分析法

解析：系统评价方法分为专家评估法、技术经济评估法、模型评估法和系统分析法。

其中，专家评估法又分为德尔菲法、评分法、表决法和检查表法；技术经济评估法可分为净现值法、利润指数法、内部报酬率法和索别尔曼法；模型评估法可分为系统动力学模型、投入产出模型、计量经济模型、经济控制论模型和成本效益分析；系统分析方法可分为决策分析、风险分析、灵敏度分析、可行性分析和可靠性分析。德尔菲法依据系统的程序，采用匿名发表意见的方式，即专家之间不得互相讨论，不发生横向联系，只能与调查人员发生关系，通过多轮次调查专家对问卷所提问题的看法。

答案：A

该指标和吞吐量成反比，花费时间越短，吞吐量越大。

2) 计算机性能常用的指标：(2)、(3)

【问题 2】(5 分)

系统性能评估技术分为三种，分别是分析技术、模拟技术、测量技术。请简要阐述这三个技术的内容。

【问题 3】(5 分)

计算机硬件故障通常是由元器件失效引起的，元器件可靠性分为 3 个阶段：①器件处于不稳定期，失效率较高；②器件进入正常工作期，失效率最低，基本保持常数；③元器件开始老化，失效率又重新提高(“浴盆模型”)。

因此计算机系统的可靠性指标也相当重要，计算机的可靠性用(4)来度量，可维护性用(5)来度量，可用性用(6)来衡量。

常见的三种计算机可靠性数学模型为：①串联系统可靠性模型；②并联系统可靠性模型；③(7)。

答案：

【问题 1】

(1) 响应时间(Elapsed Time)

(2) MIPS=指令数/(执行时间×1000000)

(3) MFLOPS=浮点指令数/(执行时间×1000000)

【问题 2】

1. 分析技术是在一定假设条件下，计算机系统参数与性能指标参数之间存在着某种函数 关系，按其工作负载的驱动条件列出方程，用数学方法求解。其特点是具有理论的严密性，节约人力和物力，可应用于设计中的系统。分析技术主要是利用排队论模型进行分析。

2. 模拟技术首先是对于被评价系统的运行特性建立系统模型，按系统可能有的工作负载特性建立工作负载模型；随后编写模拟程序，模仿被评价系统的运行；设计模拟实验，依照评价目标，选择与目标有关因素，得出实验值，再进行统计、分析。

定资产而存在。

(3) 信息材料成本费。对信息活动中所需利用的信息资料的购买费用。

(4) 各种耗损费。在信息系统的运行过程中涉及的软、硬件耗损费用，包括:

- 信息材料耗损费。包括因材料的时效性和材料使用程度而引起的损耗。
- 物质材料耗损费。包括能源耗费和原材料(如纸张、磁带等)的损耗。
- 固定资产耗损、折旧费。包括各项固定资产(如通信设备，办公设备等)的折旧。

(5) 通信费用。为进行系统内外交流引起的费用，如联网所交纳的上网费、软件购买费等。

(6) 调研费用和咨询费用。包括上级部门委托或自身需要或接受外来委托所进行的调研、咨询过程中产生的耗费，也被称为业务费。

(7) 劳务费。包括职工工资、离退休人员工资及出差的差旅费等。

(8) 各种管理费。对人员的管理如职工医药费等福利措施以及对系统内部资源的维护与管理费用。

(9) 税金。向税务部门所缴纳的税额。

24.1.5　信息系统经济效益来源

信息系统的效益主要从创收和服务活动中获得，按其属性可分为固有收益(指能长期进行的产品服务或科研基金的申请)、直接收益(从各种服务或信息产品销售中直接获得)、间接收益(信息产品或服务的成果被再次利用所产生的收益)。具体有以下要素。

(1) 科研基金费即科学事业费。

(2) 系统人员进行技术开发的收入。

(3) 服务收入。

(4) 生产经营收入。

(5) 其他收入。

24.1.6　信息系统经济效益评价的方法

1. 投入产出分析法

这是经济学中衡量某一经济系统效益的重要方法。它的分析手段主要是采用投入产出表。根据系统的实际资源分配和流向，列出系统的所有投入和产出，并制成二维表的形式。该方法适用于从系统角度对系统做经济性分析，因其数据来源一般为系统硬指标，如设备、数据库、人员的消耗费用等。

2. 成本效益分析法

成本效益分析即用一定的价格，分析测算系统的效益和

其特点在于可应用于设计中或实际应用中的系统，可与分析技术相结合，构成一个混合系统。分析和模拟技术最后均需要通过测量技术验证。

3. 测量技术是对于已投入使用的系统进行测量，通常采用不同层次的基准测试程序评估。测量技术的评估层次包括：实际应用程序、核心程序、合成测试程序。国际认可的用来测量机器性能的基准测试程序(准确性递减)：①实际的应用程序方法；②核心基准程序方法；③简单基准测试程序；④综合基准测试程序。

【问题 3】(4)平均无故障时间 MTTF；(5)平均维修时间 MTTR；(6)MTTF/(MTTF+MTTR)×100%；(7)混联系统可靠性模型

心得体会

成本，从而计算系统的净收益，以判断该系统在经济上的合理性。这种方法的分析结果比较直观，易于理解和接受，操作起来相对容易。其中，关键是效益值的测算问题。

3. 价值工程方法

价值工程的基本方程式可以简单表述为：一种产品的价值(*V*)等于其功能(*F*)与成本(*C*)之比，即 $V=F/C$。由方程可知，价值是功能与成本的综合反映。信息系统要获得最佳经济效益，必须使得方程式中的功能和费用达到最佳配合比例。

24.1.7 信息系统的综合评价

由于信息系统是一个复杂的社会技术系统，它所追求的不仅仅是单一的经济性指标。除了费用、经济效益和财务方面的考虑外，还涉及技术先进性、可靠性、适用性和用户界面友善性等技术性能方面的要求，以及改善员工劳动强度和单位经营环境、改进组织结构及运作方式的管理目标。

多指标综合评价的理论和方法的研究是一个正在发展的领域。有关它在信息系统评价中的应用研究更待人们去探讨，这里我们只讨论系统综合评价的框架轮廓和基本方法。

所谓的信息系统多指标综合评价是指对信息系统所进行的一种全方位的考核或判断，它具备以下特征。

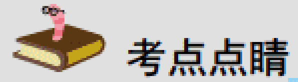
- 它的评价包含了多个独立指标。
- 这些指标分别体现着信息系统的不同方面，通常具有不同的量纲。
- 综合评价的目的是对信息系统做出一个整体性的判断，并用一个总体评价值来反映信息系统的一般水平。

一般来说，信息系统多指标综合评价工作主要包括 3 方面的内容：一是综合评价指标体系及其评价标准的建立，这是整个评价工作的前提；二是用定性或定量的方法(包括审计的方法)确定各指标的具体数值，即指标评价值；三是各评价值的综合，包括综合算法和权重的确定、总评价值的计算等。

在确定指标以后，再确定各指标的权重，并用审计结果结合定性分析给各指标打分，最后确定该系统的总分和等级，总结建设该系统的经验教训，并指出下一步的发展方向。

学习笔记

考点 24.2　信息系统评价项目



考点点睛

24.2.1　建立评价目标

对于一个信息系统的运行评价，首先应该确立相应的系统评价者、评价对象、评价目标、评价指标和评价原则及策略等，编写相应的《信息系统评价计划书》。无论是内部评价还是外部评价，所有的信息化评价都要遵循一定的工作程序，工作程序是指从确定评价对象至完成整个评价工作的过程。一般包括以下步骤。

(1) 确定评价对象，下达评价通知书，组织成立评价工作组和专家咨询组。评价通知书是指评价组织机构(委托人)出具的行政文书，也是企业接受评价的依据。评价通知书应载明评价任务、评价目的、评价依据、评价人员、评价时间和有关要求等事项。

(2) 拟定评价工作方案，搜集基础资料。评价工作方案是评价工作组进行某项评估活动的工作安排，其主要内容包括：评价对象、评价目的、评价依据、评价项目负责人、评价工作人员、工作时间安排，拟用评价方法、选用评价标准、准备评价资料以及有关工作要求等。

(3) 评价工作组实施评价，征求专家意见和反馈企业，撰写评价报告。评价工作组依据企业报送的资料进行基本评价。如果是企业内部进行评价，可以只对部分内容进行评价，受企业委托的职责而定。如果是外部评价，则要有委托部门的指令，按照计划行事。

(4) 评价工作组将评价报告报送专家咨询组复核，向评价组织机构(委托人)送达评价报告和选择公布评价结果，建立评价项目档案等。

评价工作正式开始前，评价工作组可以按照评价基本要求，组织企业有关人员进行自测。企业自测带有自愿和预备性质，自测报告应该有完整的工作底稿备查。

评价工作组取得的评价结论应该与企业自测结论进行对照，及时对评价结论进行补充和修改，对评议工作组的评价结论和企业自测结论相差较大的，要进行基础资料的核对，找出差异原因，如依据充分应该对评价结论进行必要调整。

24.2.2　设置评价项目

一般来说，确定评价对象、下达评价通知书后，应组织成立评价工作组和专家咨询组，开始对系统进行评价。评价

小组主要负责审定系统效率、系统有效性、解题周期、响应时间、信息的关联、输入输出的分配及控制、输入输出的格式和内容、文件、记录和数据库的结构、更新和后备措施、系统资料的通用性等内容。关于需要进一步改进的不足之处和建议都要编制成文件，并提交给相应的业务领域的管理人员。IT 项目评估应该按照 IT 项目的特点来进行，从硬件、软件、网络、数据库以及运行等各个方面对 IT 项目进行全方位的评估。

1. 评估委员会

由具有多年信息系统评估经验的专家组成。它将依据评估执行小组所提交的所有关于受评估系统的证据，对受评估系统做出评估。

2. 评估领导小组

由评估机构领导成员和申请评估方的信息部门主管共同组成。评估领导小组的职责主要是审核受评估系统的各项测评评估计划和受评估系统测试计划。监督整个评估项目的进度并考察项目各个阶段点的成果。并对最终所形成的现场核查报告和综合评估报告进行审查，评价结果及结论的合理性。

3. 评估执行小组

进行具体的核查与测评工作，为系统评估提供足够证据。主要工作职责为：制订信息系统测评计划、实施信息系统测评计划、制订信息系统测评报告、制订信息系统评估报告。

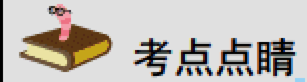
4. 评估协调小组

由申请评估方委派相关人员组成，该小组成员至少有一名具备一定的信息系统经验，同时具有一定组织能力的人员，能够在必要时有效调动其他部门人员。评估协调小组的主要工作职责为：为评估执行小组准备必要的测试环境；为评估执行小组提供必要的测试及核查条件，如提供合法账号、管理实施依据、安排会议地点，等等。

目前，我国国家信息化测评中心已经正式推出了中国第一个信息化指标体系——《企业信息化测评指标体系》，以全面评价中国境内各企业的信息化发展和应用水平。该体系包括 3 部分：一套基本指标、一套补充指标即效能评价和一套评议指标即定性评价。其核心部分是补充指标，也就是效能评价。可以参考这个指标来设置相应的评估标准。

学习笔记

考点 24.3　评价项目的标准



考点点睛

24.3.1　性能评价标准

性能评价时机一般选在项目结束一段时间后，以实际的数据资料为基础，重新衡量信息化建设，为以后相关决策提供借鉴和反馈信息。

性能评价指标体系包括以下内容。

- 系统的可靠性。
- 系统效率。
- 系统可维护性。
- 系统可扩充性。
- 系统可移植性。
- 系统实用性。
- 系统适应性。
- 系统安全保密性。

下面介绍几个常见指标的概念。

(1) 事务处理响应时间。

事务处理响应时间描述的是作业输入系统到系统输出结果所需要的时间周期。而时间周期又与系统的用户数量有着密切关系。主要测评事务处理响应时间是否在一个可接受的范围内，事务处理响应是否受负载的影响，事务处理响应时间是否在已定义的性能服务级别内等几方面内容。

可以使用两个基本原则来准确地和可预见地测量和监控服务——主动监控和被动监控。主动监控意味着创建“人工事务处理”，该事务处理通过指定的间隔周期定期执行主动测试服务。被动监控则在事务处理以及事务处理交互发生时监控事务处理及其交互。主动监控具有固有的可预见性，它在发现错误之前不需要等待一个错误的实际发生，甚至在其实际影响服务间交互之前即可发现错误。经验表明同时使用这两种技术可以得到最佳效果。

(2) 作业周转时间。

作业周转时间是常见的一个企业测评指标。在信息系统中，它指的是一个作业到下一个作业所需要的时间。周转时间的测量与企业的性质有关。

(3) 吞吐量。

系统吞吐量描述的是在给定时间内系统处理的工作量。对于在线事务处理来说，吞吐量是每秒处理多少事务；对于通信网络来说，吞吐量是指每秒传输多少数据包或多少数据位。所以吞吐量的衡量单位是按工作单位(作业、人物、指令)来定义的。性能测评时往往将吞吐量作为主要的度量标准。

(4) 故障恢复时间。

一般指平均故障恢复时间，表示信息系统从发生故障到恢复规定功能所需要的时间。但必须说明，随着信息系统规模的增大，修复时间可能会加长。所以修复时间是一个随机变量。

(5) 控制台响应时间。

控制台响应时间，指的是控制台响应事务的时间。

除了上面几个测量标准之外，还有许多其他的测量标准，例如利用率、可靠性等。利用率指标以系统资源处于忙状态的时间为度量标准。系统资源是指计算机系统中能分配给某项任务的所有设施，包括系统中的硬件、软件和数据资源。系统未被利用的时间被称为空闲时间。对一般的系统而言，系统空闲与忙的时间片均匀地分布在整个运行时间内，因此系统资源既不能太忙，也不能太闲。可靠性指标用于描述系统处理用户工作的可用性或处理过程失败或错误的概率。一般人们更关注两次故障之间的工作时间分布特征。

现在许多厂商都提供系统性能监控、测量的工具，我们可以采用这些工具对系统性能进行测评。

24.3.2　运行质量评价标准

系统运行质量评价是指，从系统实际运行的角度对系统性能和建设质量等进行的分析、评估和审计。系统评价的步骤为：先根据评价的目标和目的设置评价指标体系，对于不同的系统评价目的应建立不同的评价指标体系，然后根据评价指标体系确定采用的评价方法，围绕确定的评价指标对系统进行评价，最后给出评价结论。

信息系统在投入运行之后要不断对其运行状况进行分析评价，并以此作为系统维护、更新以及进一步开发的依据，大致有如下一些指标。

(1) 预定的系统开发目标的完成情况。

(2) 运行环境的评价。

(3) 系统运行使用性评价。

(4) 系统的质量评价。

① 系统对用户和业务需求的相对满意程度。

② 系统的开发过程是否规范。
③ 系统功能的先进性、有效性和完备性。
④ 系统的性能、成本、效益综合比。
⑤ 系统运行结果的有效性和可行性。
⑥ 结果是否完整。
⑦ 信息资源的利用率。
⑧ 提供信息的质量如何。
⑨ 系统实用性。

也许随着信息化的进一步发展和全球经济的进一步融合，信息系统也会像计算机硬件行业一样产生各种生产标准，会产生专门对各类系统进行评价的系统，那么用户在选择应用系统的时候就有的放矢了。

24.3.3　系统效益评价标准

系统效益评价指的是对系统的经济效益和社会效益等做出评价，可以分为经济效益评价和社会效益评价。经济效益的评价又称为直接效益的评价；社会效益的评价又称为间接效益的评价。这里主要介绍经济效益的评价。

从经济学的角度，企业管理信息化对于企业的作用可归结为企业生产经营产值的提高或生产成本的降低，进一步可归结为企业生产经营系统所获得的额外的净收益。对系统经济效益的评价采用的是定量方法，成本-效益分析法是较常用的评价方法。

成本-效益分析法就是用系统所消耗的各种资源与收获的收益做比较。主要步骤有：明确企业管理信息化的成本和收益的组成；将成本和收益量化，计算货币价值；通过一定技术经济分析模型或公式，计算有用的指标；比较成本和收益的平衡关系，做出经济效益评价的结论。

企业信息化的成本包括以下内容。

- 设备购置费用。
- 设施费用。
- 开发费用。
- 系统运行维护费用。

企业信息化的收益包括以下内容。

- 产值增加所获得利润收益，由于系统实施而导致的销售产值的增加，所获得的利润。
- 产品生产成本降低所节约的开支。

在成本和收益确定之后，通过简单的开支率、回收期、项目补偿期以及净平均收益率等指标的计算，比较成本和收益。

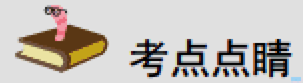
现今常用的评价方法有以下几种，但无论哪一种，都旨在比较投入与产出、收入与成本的关系，它们或者是用两者之差额来比较绝对值，或者是用两者之比值来比较相对值。一旦我们能够按一定方法折算出前述的成本或效益，就可以用这些方法之一进行效益评价了。

(1) 差额计算法。
(2) 比例计算法。
(3) 信息费用效益评价法。
(4) 边际效益分析。
(5) 数学模型法。

社会效益主要体现在企业管理信息化对企业内部经营管理能力产生的影响。

学习笔记

考点 24.4　系统改进建议



考点点睛

在信息化评价工作完成后，评价小组应该根据上面的评价指标，搜集相应的评价数据，然后根据指标和实际数据，检测开发过程中的缺陷，形成一个总的评价报告，评价报告是由评价工作组完成全部评价工作后，对信息的运行状况、效益状况和价值贡献等进行对比分析，客观判断形成的综合结论的文本文件，并提出改进建议。

评价报告由正文和附录两部分组成。报告正文的主要内容包括企业系统基本情况描述、主要各项绩效指标对比分析、评价结论、评价依据和评价方法等。报告附录包括有关评价工作的基础文件和数据资料。评价报告要维护被评价企业的正当商业秘密。

评价报告必须客观、公正、准确地描述企业信息化的投入产出状况、后续发展能力等，并做出发展趋势预测。评价工作组在拟定评价报告的过程中应该充分听取专家组的意见。对影响经营的客观情况应该在报告中予以充分说明。

评价报告应该由独立的审计人员进行符合性审核，即：评价工作程序是否完整、评价方法是否正确、选用评价标准是否适当、评价报告是否符合规范等。

常见的系统改进建议有两类。

(1) 系统修改或重构的建议。系统重构和设计彼此互补。重构可以补充“设计”的不足。评价小组根据评价的测评结果，与开发过程中出现的缺陷和问题，对系统重构和修改提出相应的改进建议，生成系统修改或重构的建议书。

(2) 系统开发说明书的建议。评价小组根据系统开发说明书，结合实际运行过程中出现的问题和缺陷，提出更为有效的开发改进建议，生成系统升级说明书的建议。

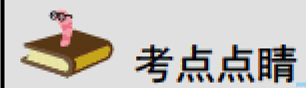
系统改进建议是系统运行评价的最后一个环节，它是评价的最终结果，也是系统评价的成败所在，因此，应根据要考核的实际数据，结合事先制定的指标，给出相应的、合理的评价建议。

评价结果应该反馈给企业决策部门，作为信息化投资决策、经营管理改善和绩效监管的参考依据；并作为对 IT 人员绩效考核的依据，同时也为政府有关部门提供信息咨询和管理参考。

学习笔记

第 25 章　系统用户支持

考点 25.1　用户角度的项目



考点点睛

系统用户支持首先需要解决的是从用户角度需要看清什么的问题，要确定用户能够看到的内容及范围。只有这样才能明确用户支持的服务范围，提供客户满意的用户支持。

首先，应该设定软件服务支持的宗旨、服务目标和服务任务，只有明确了服务的方向，才能找到客户支持的角度和方式。

然后，就可以根据企业软件服务支持的宗旨、服务目标、任务，结合软件客户和企业自身客户支持的实际水平，确立用户角度看到的项目是怎么样的，确立相应的用户支持范围。从用户角度出发，确定用户角度看到的项目是怎么样的，会遇到什么样的问题，这样才能找准客户问题的症结，及时快速解决客户的问题，让客户满意。同时，又要从企业实际水平出发，不能超出企业水平给予客户一些不切实际的承诺，这只能招致客户的反感和不满。

确立好客户角度看到的项目问题，并确立好用户支持的范围和手段之后，就可以建立用户支持团队，准备相应的客户支持服务了。

学习笔记



即学即练

【练习题 25-1】【说明】

系统用户支持首先需要解决的是从用户角度需要看清什么的问题，要确定用户能够看到的内容及范围。只有这样才能明确用户支持的服务范围，提供客户满意的用户支持。

确立好客户角度看到的项目问题，并确立好用户支持的范围和手段之后，就可以建立用户支持团队，准备相应的客户支持服务了。

要提供用户支持，必须弄清企业对用户支持的范围是什么，通过哪些方式进行用户支持，即明确项目范围、清晰界定用户的需求。这点看似简单，但实际操作者却需要相当有经验，能够判断自己所拥有的资源；能够在既定时间内完成多少工作；能够与客户有技巧地谈判将其需求控制在最恰当的水平并维持到项目结束。

【问题 1】（5 分）

一般来说，用户支持应该先确定用户支持的范围，例如可以提供软件产品的安装、软件产品的基本日常维护和使用管理、软件产品的基本配置、软件技术问题的根源分析与诊断、提供软件本身问题的修正性软件、软件升级与远程技术支持基础服务等范围内的软件服务。

用户支持包括以下内容：_(1)_，_(2)_，_(3)_，_(4)_，_(5)_，_(6)_。

【问题 2】(5 分)

用户咨询服务的主要目的是企业以各种方式



帮助用户利用它所提供的各种资源和服务，更好地使用企业为用户提供的产品。要准备一个可以运行的用户咨询服务，必须要先准备好用户服务的环境。

提供用户咨询方式有很多，请举出 4 种常见的用户咨询方式。

【问题 3】(5 分)

随着信息服务的不断发展，越来越多的 IT 公司重视在售后对客户进行人员培训。为了使用户可以更好地掌握软件产品和技术，许多公司专门设立了培训课程和认证服务，定期开设集中的培训课程，也可为用户提供特别的现场培训服务。

IT 企业通过专业化的培训，全方位地传递公司软件的管理理念和方法。讲师一般由经验丰富的专家和有实践经验的咨询顾问组成。课程都是 IT 公司软件使用经验的总结和提炼，可操作性强，能够在培训后将所学内容运用到实际工作中，从而帮助用户全面提高控制和管理软件的能力。

一般地，培训可以分为三个等级， A 级为(7)的培训，B 级为(8)的培训，C 级为(9)的培训。

同时，举三例说明培训可以采取的模式。

答案：

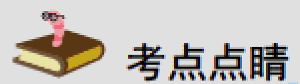
【问题 1】(1)软件升级服务；(2)软件技术支持服务；(3)远程热线支持服务(Support Line for Middle-Ware)；(4)全面维护支持服务(EPSA for Middle-Ware)；(5)用户教育培训服务；(6)提供帮助服务台，解决客户的一些常见问题。

【问题 2】一般来说，主要提供以下用户咨询方式：直接咨询服务(Reference Service)，电话服务(Telephone Service)，公告板(BBS)或讨论组(Group)，电子邮件(E-mail)。除此之外，还有许多别的咨询服务方式，例如网上表格(Web Form)、网上实时咨询服务(Real-time Reference Service)、网络会议咨询服务(Video Conferencing Reference Service)、专家咨询服务(Ask-A-SeⅣice)、合作的数字参考服务(Coll-aborative Digital Reference Service)等方式。

【问题 3】(7)经理管理级的培训；(8)使用人员级的培训；(9)系统维护员的培训，培训采取的模式为职业模拟培训模式，实际操作培训模式，沙盘模拟培训模式。除此之外，还有许多模式的教学。人员培训作为当前IT企业重要的服务模式被越来越多的人所接受，成为IT企业中不可或缺的服务步骤。

心得体会

考点 25.2　用户支持



考点点睛

要提供用户支持，必须弄清企业对用户支持的范围是什么，通过哪些方式进行用户支持，即明确项目范围、清晰界定用户的需求。这点看似简单，但实际操作者却需要相当有经验，能够判断自己所拥有的资源；能够在既定时间内完成多少工作；能够与客户有技巧地谈判将其需求控制在最恰当的水平并维持到项目结束。

一般来说，用户支持应该先确定用户支持的范围，例如可以提供软件产品的安装、软件产品的基本日常维护和使用管理、软件产品的基本配置、软件技术问题的根源分析与诊断、提供软件本身问题的修正性软件、软件升级与远程技术支持基础服务等范围内的软件服务。

用户支持包括以下内容。

(1) 软件升级服务。

(2) 软件技术支持服务。

(3) 远程热线支持服务(Support Line for Middle-Ware)。

(4) 全面维护支持服务(EPSA for Middle-Ware)。

(5) 用户教育培训服务。

(6) 提供帮助服务台，解决客户的一些常见问题。

此外，一个较为先进的用户支持 Web 网站至少要包括以下这些功能。

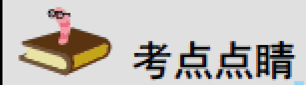
- 可提供技术支持的最新消息。用户只要用鼠标单

击有关按钮，就能够连接到包括新产品、新技术以及新价格的超文本文件。

- 可提供解决各种技术问题的答案。用户能简捷地从问题解决信息库找到最新的解决方案。
- 可提供邮递表功能。用户可以通过电子邮件订阅企业发布的快讯或简报。公司利用邮递表工具，自动将最新的用户支持信息定期发送到用户的电子邮箱。
- 可向用户提供浏览其他公司有关信息的链接　用户可通过该 Web 网站去浏览分布在 Internet 上与解决当前问题有关的各种信息。

学习笔记

考点 25.3　用户咨询



考点点睛

用户咨询服务的主要目的是企业以各种方式帮助用户利用它所提供的各种资源和服务，更好地使用企业为用户提供的产品。要准备一个可以运行的用户咨询服务，必须先准备好用户服务的环境。

一般来说，主要提供下列用户咨询方式。

(1) 直接咨询服务(Reference Service)。

(2) 电话服务(Telephone Service)。

(3) 公告板(BBS)或讨论组(Group)。

(4) 电子邮件(E-mail)。

除此之外，还有许多别的咨询服务方式，例如网上表格(Web Form)、网上实时咨询服务、网络会议咨询服务、专家咨询服务、合作的数字参考服务等方式。

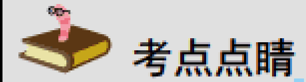
然而，随着技术的发展，用户的需求也在不断增长和变更的，任何一家公司或者企业都无法完全预计用户的需求，任何需求和服务都是在不断完善中的。

对于客户提出的以前并未发现的需求，应予以标识、记录在案，为以后的系统改进做准备。

标识用户的新需求应先标识用户需要哪些信息，需要的时间和频率，以及以何种格式来显示。这将帮助企业先了解这些用户的需求是否能够得到满足，找到不当之处。然后提示，确保已标识了所有用户需求，并与潜在的用户一起进行讨论和测试。输入相应数据，使用报表查看数据。

学习笔记

考点 25.4　帮助服务台



考点点睛

服务台，即通常所指的帮助台和呼叫中心，是一种服务职能而不是管理流程。对服务提供方而言，服务台可以处理很多用户的请求和询问，节约资源并及时向客户和用户传递有关服务的各种情况；对客户和用户而言，在碰到任何问题或疑问时，只要通知和联系服务台，就可以由服务台指导和协调下一步工作。

服务台(Service Desk)拓展了服务的范围，通过提供一个全球集中的服务联络点促进了组织业务流程与服务管理基础架构的集成。它不仅负责处理事故、问题和询问，同时还为其他活动和流程提供接口。包括客户变更请求、维护合同、软件协议，服务级别管理、配置管理、可用性管理和持续性管理等。

具体而言，服务台的主要职能如下。

- 接受客户请求(可以通过电话、传真、电子邮件等)。
- 记录并跟踪事故和客户意见。
- 及时通知客户其请求的当前状况和最新进展。
- 根据服务级别协议，初步评估客户请求，尽力解决它们或将其安排给有关人员解决。
- 根据服务级别协议要求，监督规章制度的执行情况并在必要的时候对其进行修改。

- 对客户请求从提出直至验证和终止的整个过程进行管理。
- 在需要短期内调整服务级别时及时与客户沟通。
- 协调二线支持人员和第三方支持小组。
- 提供管理方面的信息和建议以改进服务绩效。
- 根据用户的反馈发现 IT 服务运营过程中产生的问题。
- 发现客户培训和教育方面的需求。
- 终止事故并与客户一道确认事故的解决情况。

服务台是服务提供方和用户的日常联络处，负责报告事故和处理服务请求，它与多个服务管理流程密切相关。

服务台负责跟踪记录各种事故，并负责协调二线支持小组和三线支持小组处理和解决事故，与事故管理关系紧密；同时它参与了配置管理等记录事故、验证事故记录正确性的活动；发布管理时收取软硬件安装费用也需要服务台的帮助；服务台还可以协助实施变更管理，如通知用户有关情况，在一定范围内代为实施变更。

服务台的分布模式主要有分布式、集中式和虚拟式3类。

服务台员工的素质要求是服务台的任务和结构决定的，通常有下列几类。

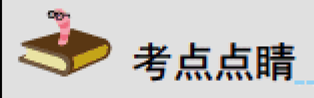
- 接线员。这类人员只记录呼叫，不提供解决办法，而只是把呼叫转移给特定的部门。
- 初级服务员。按照标准规程记录、处理或转移呼叫。
- 中级服务员。可按照文档化的解决方案处理许多事故，当不能解决时把事故转移给相应的支持小组。
- 高级服务员。拥有 IT 基础架构方面的专业知识和经验，能够独立解决大部分的事故。

客户和用户满意度是评价服务台工作的主要指标，可以从下面几个方面进行评价。

- 电话应答是否迅速。
- 呼叫是否按时传送给二线支持。
- 是否按时恢复服务。
- 是否及时通知用户正在实施的变更和将来需要实施的变更。
- 首次修复率。
- 服务台员工接电话是否有礼貌。
- 用户是否得到预防事故发生的建议。

学习笔记

考点 25.5　人员培训服务



考点点睛

随着信息服务的不断发展，越来越多的 IT 公司重视在售后对客户进行人员培训。为了使用户可以更好地掌握软件产品和技术，许多公司专门设立了培训课程和认证服务，定期开设集中的培训课程，也可为用户提供特别的现场培训服务。

IT 企业通过专业化的培训，全方位地传递公司软件的管理理念和方法。讲师一般由经验丰富的专家和有实践经验的咨询顾问组成。课程都是 IT 公司软件使用经验的总结和提炼，可操作性强，能够在培训后将所学内容运用到实际工作中，从而帮助用户全面提高控制和管理软件的能力。

一般地，培训可以分为以下内容。

- 经理管理级的培训（A 级）。
- 使用人员级的培训(B 级)。
- 系统维护员的培训(C 级)。

培训可以采取下列方式。

- 职业模拟培训模式。
- 实际操作培训模式。
- 沙盘模拟培训模式。

除此之外，还有许多模式的教学。人员培训作为当前 IT 企业重要的服务模式被越来越多的人所接受，成为 IT 企业中不可或缺的服务步骤。

学习笔记

参 考 文 献

[1] 李振华．全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试：信息系统管理工程师考试试题分类精解[M]．北京：清华大学出版社．2013
[2] 软考新大纲研究组．信息系统管理工程师考试考眼分析与样卷解析 2013 版[M]．北京：机械工业出版社．2013
[3] 全国计算机技术与软件专业技术资格水平考试办公室．信息系统管理工程师考试大纲．北京：清华大学出版社．2005
[4] 陈禹，殷国鹏．信息系统管理工程师视频课程[M]．北京：清华大学出版社．2006
[5] 吴吉义．信息系统管理工程师考试考点分析与真题详解[M]．北京：电子工业出版社．2009